



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija
Program: Logistično inženirstvo
Modul: Poslovna logistika

VPLIV TOVORNEGA TRANSPORTA NA OKOLJE

Mentor: mag. Janez Blaž
Lektorica: Milena Ilić

Kandidat: Matic Ropret

Kranj, junij 2014

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, mag. Janezu Blažu, za strokovno pomoč, nasvete in kritike pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi lektorici Mileni Ilič, ki je mojo diplomsko nalogo jezikovno in slovnično pregledala.

Zahvalo bi namenil tudi domačim za moralno podporo pri pisanju diplomskega dela.

IZJAVA

»Študent Matic Ropret izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom mag. Janeza Blaža.«

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Dne 30.6.2014

Podpis: _____

POVZETEK

Naraščanje tovornega transporta, zlasti cestnega tovornega transporta, negativno vpliva na okolje, ki nas obdaja. Ljudje ta negativni vpliv najbolj občutimo pri kakovosti tal, zraka in vode. Kljub ekološkemu problemu tovorni transport še vedno igra pomembno vlogo v našem življenju, saj nam omogoča lahek dostop do materialov, hrane ter raznovrstnih dobrin.

Tovorni transport veliko prispeva k emisijam CO₂ in za ublažitev vplivov na okolje je bistvenega pomena prizadevanje za razvoj trajnostnega transporta. Vlaganje v transportna sredstva, ki proizvedejo manj emisij, je lahko prva poteza k trajnostnemu razvoju transporta. Železnica se postavlja kot močen kandidat pred cestnim tovornim transportom, saj že sedaj za razliko od cestnega transporta dosega boljše ekološke, prostorske in tudi energetske prednosti. Ena od dobrodošlih še ne tako uveljavljenih rešitev za Slovenijo je tudi kombiniranje ali souporaba cestnega in železniškega tovornega transporta.

Zavedamo se, da je tovorni transport neizogiben ter da je enostavno potreben za funkcioniranje današnje družbe. Prav zaradi tega razloga moramo realizirati pametne rešitve, ki bodo koristile tako nam kot tudi okolju.

KLJUČNE BESEDE:

- tovorni transport,
- onesnaževanje okolja – emisije,
- varstvo okolja.

ABSTRACT

Increasing of freight transport, especially road freight transport leaves negative effects on environment surrounding us. People sense those negative effects in shape of polluted air, water and soil. Despite negative environmental effects, freight transport still plays very important role in our lives, since it is bringing basic and luxury needs closer to us.

Freight transport contributes much to emissions of CO₂ and for mitigation of negative impacts on environment it is very important to develop a sustainable transport. Investing in transport means that produce less emissions is one of the first steps to more sustainable transport. Railroad stands as a strong competitor prior to road freight, and is already having big advantage from a spacial, environmental and ecological point of view. One of the solutions to decrease negative environmental impacts is combining road and rail freight transport.

We keep in mind that freight transport is unavoidable and necessary for functioning of today's society. Because of this reason, we need to carry out and intelligent solution, that will be serving both us and the environment.

KEYWORDS

- freight transport
- environmental pollution
- protection of environment

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	PREDSTAVITEV PROBLEMA	1
1.2	NAMEN IN CILJ DIPLOMSKE NALOGE	1
2	TRANSPORT	2
2.1	SPLOŠNO O TRANSPORTU.....	2
2.2	CESTNI TRANSPORT	4
2.3	ŽELEZNIŠKI TRANSPORT.....	6
2.4	POMORSKI TRANSPORT	8
2.5	ZRAČNI TRANSPORT	9
3	TOVORNI TRANSPORT IN OKOLJE.....	11
3.1	RAZVOJ IN OBSEG TOVORNEGA TRANSPORTA V SLOVENIJI	12
4	VPLIV TOVORNEGA TRANSPORTA NA OKOLJE	14
4.1	HRUP.....	14
4.2	PROMETNE NESREČE.....	17
4.3	TOPLOGREDNI PLINI	19
5	IZRAČUN IZPUSTOV V OZRAČJE NA RELACIJI LUKA KOPER– PRISTANIŠČE VALENCIA.....	22
6	MOŽNE EKO REŠITVE ZA TRANSPORT	25
6.1	UPORABA ALTERNATIVNIH GORIV V PROMETU	25
6.2	OPERATIVNI PROGRAM ZMANJŠEVANJA EMISIJ TOPLOGREDNIH PLINOV DO LETA 2020	29
6.2.1	UKREPI IN CILJI OPERATIVNEGA PROGRAMA ZMANJŠEVANJA EMISIJ TOPLOGREDNIH PLINOV DO LETA 2020 ZA PROMET	29
6.2.2	DOLGOROČNA VIZIJA OPERATIVNEGA PROGRAMA ZMANJŠEVANJA EMISIJ TOPLOGREDNIH PLINOV ZA PROMET	31
6.3	REŠITVE ZA ZMANJŠANJE NEGATIVNEGA VPLIVA NA OKOLJE	31
6.3.1	KOMBINIRANI TRANSPORT KOT ALTERNATIVA	32
6.3.2	TEHNOLOŠKE REŠITVE ZA ZMANJŠANJE NEGATIVNEGA VPLIVA NA OKOLJE	33
7	ZAKLJUČEK	35
	LITERATURA IN VIRI	37
	PRILOGA.....	40

KAZALO SLIK

Slika 1: Vlaganja v prometno infrastrukturo v Sloveniji v obdobju 1992–2011.....	11
Slika 2: Razvoj in obseg tovrnega transporta v Sloveniji.....	12
Slika 3: Barometer prometnih nesreč za obdobje od 2007 do vključno meseca januarja 2013	18
Slika 4: Cestnoprometne nesreče in smrtne žrtve v Sloveniji v obdobju od 2003 do 2011	19
Slika 5: Izpusti toplogrednih plinov v prometu po vrstah prometa	21
Slika 6: Prikaz transportnih poti	23
Slika 7: Energetski delež biogoriva v celotni porabi goriva v prometu v evropskih državah v letih 1995, 2000 in 2008–2010	26
Slika 8: Struktura emisij EU-ETS leta 2011 in 2020 po projekciji z ukrepi ter z dodatnimi ukrepi.....	30
Slika 9: Slika solarne plošče iz preizkusa v praksi	33

KAZALO TABEL

Tabela 1: Razvrščanje posameznih vrst transporta glede na sestavine njegove kakovosti.....	3
Tabela 2: Vrste tovornih vozil, določene s strani ECOTransita	22
Tabela 3: Primerjava emisij na relaciji Luka Koper–Pristanišče Valencia.....	24

1 UVOD

Prevoz tovora se opravlja z različnimi prevoznimi sredstvi, ki jih lahko razporedimo med različne prometne veje. Posebnega pomena je kopenski prevoz, saj je le-ta nepogrešljivi del celotne prevozniške verige.

Cestni, železniški, pomorski in letalski transport škodljivo vplivajo na okolje, še posebej na kakovost zraka, vode in tal. S svojim funkcioniranjem povzročajo hrup in vibracije ter s tem vplivajo na degradacijo naravnega prostora. Tako je porušeno tudi naravno ravnovesje med rastlinskim in živalskim svetom. Negativni vplivi prometa na stanje in kakovost okolja se lahko izrazijo v kvantitativnem in kvalitativnem smislu. Kvantitativne vplive se lažje spremlja, ker se lahko izmerijo, in tako dobimo točne vrednosti, s katerimi se izraža velikost vpliva prometa na okolje. Kvalitativni vplivi se ne morejo izmeriti, lahko pa se ocenijo in izrazijo v okvirnih kazalcih, kar je še posebnega pomena v ekonomiji okolja.

Promet predstavlja približno 13 odstotkov celotnih izpustov CO₂. Po pričakovanjih bi imel razvoj prometa v prihodnosti še slabši vpliv na naše okolje. Do leta 2050 bi lahko število avtomobilov na Svetu iz današnje 1 milijarde naraslo na 3 milijarde (Vir: www.mg.gov.si). Ker se tega zavedamo, je potrebno narediti niz ukrepov, s katerimi bi se lahko uspešno zmanjšal negativni vpliv prometa na okolje.

Transportne veje se medsebojno lahko primerja z različnih zornih kotov: ekološki, tehnološki, organizacijski, ekonomski, pravni itd. V tem diplomskem delu je izbran ekološki pristop k problemu.

1.1 PREDSTAVITEV PROBLEMA

Tovorni transport v zadnjem času, zlasti cestni tovorni transport, sunkovito narašča, z njim pa naraščajo tudi vse večji negativni vplivi na okolje, ki nas obdaja. To je postal velik ekološki problem, saj je negativen produkt tovarnega transporta že dobro načel zrak, ki ga dihamo, zemljo, na kateri pridelujemo hrano in vodo, ki je vir našega preživetja. Negativni vpliv tovarnega transporta se širi tudi v obliki hrupa in bolezni, ki ogrožajo vedno več prebivalstva.

1.2 NAMEN IN CILJ DIPLOMSKE NALOGE

Cilj in namen diplomskega dela sta predstaviti vse transportne veje, prikazati trenutno stanje oziroma razvoj in obseg tovarnega transporta in njegovega vpliva na okolje. Primerjal bom ekološke vplive, ki jih pušča vsaka od transportnih vej, in tako skušal priporočiti tisto, ki je z ekološkega vidika najmanj obremenjujoča za okolje. V

tem diplomskem delu je postavljena hipoteza, da ima ekološko gledano železniški transport prednost pred cestnim transportom.

2 TRANSPORT

2.1 SPLOŠNO O TRANSPORTU

Transport je ena izmed najstarejših gospodarsko-družbenih dejavnosti. V človeški družbi je bila prisotna potreba po prevozu dobrin in ljudi preko naravnih prevoznih poti (reke, morja). Prve bolj organizirane oblike transporta so se pojavile v starem veku, kot samostojna gospodarska dejavnost pa se je transport razvil šele v srednjem veku. S pomočjo transporta je družba postajala vse bolj organizirana. Pravi razvoj transportne dejavnosti, kakršno poznamo danes, pa se je pričel v sredini 18. stoletja. Ta čas je razvoj transporta spodbudila industrijska revolucija in obratno, razvoj transporta je še pospešil industrijsko revolucijo. Na pomembnost transporta nas opozarja dejstvo, da je bil transport v določenih obdobjih razvoja ekonomsko-družbenega sistema celo odločilni dejavnik razvoja.

Pojem transport se v znanstveni in tehnični literaturi pogosto enači s pojmom promet oziroma prevoz, kljub temu pa si ti pojmi niso povsem enaki. Pojem promet zajema prevoz in transport ter operacije v zvezi s prevozom blaga in potnikov ter komunikacij, medtem ko se izraz transport večinoma uporablja za prenos ljudi in tovora (blaga in stvari). Iz te trditve je razvidno, da je pojem transport ožji kot pojem promet. Izraz transport je nastal iz latinske besede *transportare*, ki pomeni prenašati, in novolatinske besede *transportus* s pomenom prevoz, prevažanje, prenašanje.

Temeljna dejavnost transporta je opravljanje storitev premeščanja blaga, ljudi in informacij z enega mesta na drugo, torej premagovanje prostora (Ogorelc, 2004). Transport se odvija po transportnih poteh s pomočjo transportnih sredstev. Transport se neprestano spreminja in nadgrajuje, saj so transportna sredstva, njegova infrastruktura in ostala sredstva neprestano podvrženi napredkom in spremembam.

»Kakovost transporta sestavlja niz elementov, ki se medsebojno prepletajo in dopolnjujejo« (Ogorelc, 2004, str. 20). Ob izbiri najprimernejšega transportnega sredstva in transportne poti je tako potrebno primerjati naslednje elemente: hitrost, varnost, nastale stroške, množičnost, rednost, točnost, pogostost, dostopnost in udobnost.

»Vloga transporta v gospodarstvu je večstranska. Obstaja soodvisnost med stopnjo razvoja transportne dejavnosti in ravniyo razvitosti gospodarstva. Razvitost transportne dejavnosti je izraz splošnega gospodarskega stanja neke države, in obratno, transport bistveno vpliva na splošni gospodarski razvoj. S premagovanjem prostorskih razlik med proizvodnjo in porabo omogoča transport uresničitev reprodukcijskega procesa« (Ogorelc, 2004, str. 17).

Ugotovljeno je bilo, da gospodarski razvoj zahteva dobro delujoč prometni sistem, obenem pa je znano, da tovorni promet, zlasti cestni, znatno prispeva k širokemu spektru okoljskih in socialnih problemov. Glede na značilnosti transportne poti delimo transport na naslednje vrste (Vorina, 2010, str. 47):

- pomorski transport,
- zračni transport,
- železniški transport,
- cestni transport.

SESTAVINE KAKOVOSTI	Železniški	Cestni	Vodni	Zračni
Hitrost	***	**	****	*
Rednost	***	**	****	*****
Zmožnost	**	***	*	****
Pogostost	****	**	*****	
Stroški	***	****	**	*****

Tabela 1: Razvrščanje posameznih vrst transporta glede na sestavine njegove kakovosti

(Vir: Jakomin, Zelenika, Medeot, 2002, str. 363)

Legenda: najvišji razred: *; najnižji razred: *****

Upoštevanje hitrosti dostave, rednosti in zmogljivosti transporta različnih vrst (oblika, teža in druge lastnosti) tovora, pogostosti in višine stroškov ima vsaka izmed naštetih vrst transporta določene prednosti, pomanjkljivosti in omejitve, kot jih navaja predhodna tabela, in te so:

- hitrost dostave je pomembna, ko gre za nujne prevoze in hitro pokvarljivo blago;
- rednost pri oskrbi z blagom je odločilnega pomena pri ohranjanju stalnih odjemalcev in zmanjšanju stroškov za uporabljeni skladiščni prostor itd.;
- zmogljivost pogosto vpliva na odločanje pri izbiri vrste prevoza;
- pogostost prevoza vpliva tako na obseg zalog proizvajalcev kot na velikost zalog blaga pri kupcih, to pa posredno tudi na velikost stroškov;

- stroški transportnega procesa vplivajo na višino lastne cene in s tem na konkurenčnost podjetja na trgu.

2.2 CESTNI TRANSPORT

Med najstarejše vrste kopenskega transporta (poleg železnice) spada tudi cestni transport. Svoj razcvet je cestni transport doživel šele po koncu druge svetovne vojne. V tistem obdobju se je posodobila izgradnja vozil, zato se je njihovo število pričelo naglo povečevati, proizvodnja pa se je tako razširila po vsem svetu. Največje spremembe je cestni transport doživel predvsem zaradi gradnje sodobne infrastrukture in razvoja avtomobilske industrije. Celoten trg je osvojil ravno zaradi karakteristik, ki ga odlikujejo, kot so: široke možnosti dostopa, neprekinjena transportna veriga (prevozi od vrat do vrat) itd.

»Cestni transport je gospodarska dejavnost premeščanja, prevažanja in prenosa blaga in potnikov z vsemi vrstami cestnih vozil po vseh cestah oz. poteh, ne glede na to, v kakšen namen se izvaja« (Jakomin, in drugi, 2002). Tovrstni transport je glavni način prevoza za blago oziroma tovor in tudi potnike. Cestni transport se deli na transport na krajše razdalje, torej lokalni prevoz, in na transport daljših razdalj, cestni daljinski prevoz. V transportu na kratke razdalje so tako cestni prevozniki praktično brez konkurence, medtem ko jim pri prevozu potnikov v večjih mestih močno konkurira železniški transport.

»Glavna prednost cestnega transporta je njegova velika dostopnost, ki jo omogoča razširjenost cestne mreže« (Ogorelc, 2004, str. 53). Dostopnost se povečuje z nenehnim širjenjem cest in avtocest. Prednosti, ki spremljata dostopnost, pa sta tudi hitrost in relativna varnost v cestnem transportu. Direktni transport ponuja hiter prevoz, brez vmesnih manipulacij, prav tako pa se zmanjšujejo nekatera transportna tveganja, kot sta izguba ali poškodba tovora.

Prednosti cestnega transporta so še:

- dostava od vrat do vrat, kar pomeni, da ni nepotrebne prekladanja (kar omogoči lahko tudi cenovno ugodnejši prevoz, s tem se izognemo tudi nevarnosti poškodb tovora);
- cestni transport se lažje prilagaja željam strank (kot denimo železnica);
- prevoz je možen po več poteh, saj prevozna sredstva niso vezana na nobene tračnice (razvejana mreža transportnih poti);
- izredno je primeren za hiter prevoz in dostavo kvarljivega blaga (saj blago prepelje lahko hitro in tudi direktno do dobavitelja);
- ceste kot transportna pot so načeloma prevozne 24 ur na dan, izjema so le splošne omejitve tovornega transporta oz. prevoza, ki veljajo v Sloveniji. Tovorni transport je omejen glede na določene dneve v letu in največjo

dovoljeno maso. Omejitve veljajo v času turistične sezone in za praznike, ko je promet še toliko bolj gost (Vir: www.promet.si).

Prednosti cestnega transporta pa se ponujajo tudi v ekonomskih in tehničnih karakteristikah vozil – kot sredstvu za transport po cesti (Vir: www.mzip.gov.si):

- sredstva za transport dosegajo razmeroma visoke hitrosti, poleg tega pa imajo tudi relativno majhno porabo goriva (velja za krajše razdalje);
- zanesljivost in dolga življenjska doba transportnih sredstev;
- s transportnimi sredstvi lahko manevriramo, poleg tega pa je vožnja udobna;
- velikost in teža transportnega sredstva sta prilagojeni tovoru.

Poleg prednosti pa cestni transport spremljajo tudi nekatere slabosti (Vir: www.mzip.gov.si):

- tovornjaki s priklopniki ogrožajo prometno varnost (nastajajo kolone, vozniki osebnih avtomobilov hrabro prehitujejo večja tovorna vozila itd.);
- ob nastanku morebitnih kolon in zastojev je hitrost dostave močno zmanjšana;
- hitrost dostave je odvisna tudi od različnih vremenskih in podnebnih razmer;
- težja transportna vozila ogrožajo okolje s hrupom in onesnaževanjem zraka, izpušnimi plini;
- v primerjavi z drugimi vejami transporta imamo pri cestnem velik del variabilnih stroškov in majhen del fiksnih stroškov (variabilni stroški se lahko zelo povečajo, če se vozilo pelje na daljše razdalje, tako da je cestni transport bolj primeren za krajše relacije).

Iz pravilnika o merah in masah vozil v cestnem prometu lahko razberemo različne vrste vozil za transport tovora (Vir: www.mzip.gov.si):

- priklopnik, pomeni priklopno vozilo, namenjeno priključitvi na motorno vozilo (razen polpriklopnikov) ter konstruirano in opremljeno za prevoz blaga (primer: oprti priklopnik);
- polpriklopnik, pomeni priklopno vozilo brez sprednje osi, ki je konstruirana tako, da se s sprednjim delom opira na vlečno vozilo (primer: sedlasti vlačilec);
- skupina vozil, pomeni med seboj povezano skupino najmanj enega vlečnega in najmanj enega priklopnega vozila, ki se v cestnem prometu udeleži kot celota (skupina vozil, prirejena za prevoz osebnih avtomobilov);
- klimatizirano vozilo, pomeni kakršno koli vozilo, katerega zamenljive ali stalne nadgradnje so posebej opremljene za prevoz blaga pri nadzorovanih

temperaturah in katerega stranske stene so, vključno z izolacijo, debele vsaj 45 mm.

2.3 ŽELEZNIŠKI TRANSPORT

Železniški transport je gospodarska dejavnost premeščanja oziroma prevažanja, prenosa blaga in potnikov z vsemi vrstami železniških vozil in na vseh progah, ne glede na to, ali se izvaja v gospodarske ali negospodarske namene (Jakomin in drugi, 2002).

Železniški transport uvrščamo med najstarejše transportne panoge. Vloga železniškega transporta se je glede na njegov obseg v zgodovini danes močno zmanjšala. Prvi pojav železniškega transporta beležimo v Veliki Britaniji leta 1802. Od uspešnih parnih lokomotiv se je razvoj železnic samo stopnjeval, razširile so se praktično zelo sunkovito po celem svetu. Železnice so vrsto let veljale za edini in osnovni nosilec kopenskega transporta. Slovenija dobi svojo prvo železnico na relaciji Gradec–Celje leta 1846.

Razvoj železnic se je nekako ustavil pri izumu avtomobila in letala. Takrat se je začel postopoma zmanjševati pomen železnice. Kljub upadu njenega pomena in vloge v prometu pa je železnica vseeno ohranila ime pomembne transportne panoge v transportnem sistemu neke države. »V primerjavi s kontinentalnimi transportnimi nosilci (če ni možen direktni rečni transport) ima železnica bistveno prednost v zmožnosti prevoza množičnega tovora« (Ogorelc, 2004, str. 50).

Prednosti železniškega transporta pa so se za njegove uporabnike skozi vso zgodovino dobro ohranile:

- možnost transporta množičnega tovora;
- relativno velika hitrost potovanja blaga in oseb (kateri način hitrih železnic uporabljajo že od 60. let 20. stoletja);
- sorazmerno velika zanesljivost izvajanja prevozov po vnaprej določenih voznih redih oziroma časovnih planih, velika varnost in udobnost prevoza, kar je zelo pomembno za udeležence v železniškem prometu (javno železniško obliko prevoza v Aziji na dan uporablja več kot milijon ljudi);
- precejšna dostopnost, ki je odvisna od razvitosti železniškega omrežja;
- obvezen sprejem blaga v prevozu;
- konkurenčne cene vozovnic v primerjavi z ostalimi oblikami prevozov. V primerjavi z drugimi vrstami transporta povzroča železniški najmanj hrupa in najmanj onesnažuje zrak;
- razmeroma nizka poraba energije, če gledamo na količino prepeljanega tovora oz. blaga.

Tehnična struktura železnice je sestavljena iz treh sklopov. Prvi sklop opredeljuje prometno dejavnost, ki vključuje opravljanje vlakov in celotne transportne poti z vsemi ostalimi operacijami in signalno-varnostnimi napravami in sistemom zvez. Drugi sklop opredeljuje dejavnost vleke pa tudi vlečnih in prevoznih sredstev. Tretji pa predstavlja ostalo dejavnost vzdrževanja in transportnih sredstev ter železniške infrastrukture.

Slovenske železnice večino tovora pripeljejo v obliki vagonских pošiljk. Za potnike so prav tako urejeni potniški vagoni. V tovornem transportu poznamo dve vrsti pošiljk: vagonске (min 5 t) in kosovne. Tovornemu transportu so izključno namenjene tovarne transportne postaje, ki so ločene od potniških postaj. Na tovornih postajah se opravljajo različne dejavnosti, povezane s transportom, kot denimo: razkladanje, nakladanje tovora, skladiščenje in ostale transportne operacije. Po vrsti tovora na slovenskih železnicah prevladuje tovor v razsutem stanju. V tovor razsutega stanja štejemo različen gradbeni material (les) in ostale skupine tovora (rude, jeklo in premog). Nudijo pa tudi storitve tovornega transporta nevarnih kemijskih snovi, goriva (bencin in drugo gorivo), papirja in celuloze ter kmetijskih proizvodov (zlasti pšenice iz vzhodnoevropskih in balkanskih držav) (Vir: www.slo-zeleznice.si).

Osnovna delitev transportnih sredstev v železniškem prometu je na vlake (potniški in tovorni) in železniška vozila. Za namen prevoza tovora poznamo navadne tovarne vlake, vlake za posebne namene in lokomotivske vlake. Vlečna sredstva železniškega transporta pa delimo še glede na vrsto vleke (po pogonski energiji):

- parne lokomotive; para je glavno pogonsko sredstvo. Parne lokomotive imajo izredno nizek izkoristek energije (približno 7 %). Njena prednost je avtonomnost, njena pomanjkljivost pa relativno majhna vlečna sila, velika mrtva teža (premog in voda), zamudna priprava lokomotive, veliki obratovalni stroški in onesnaževanje okolja. Parne lokomotive slovenskih železnic (SŽ-Žip d.o.o.) sta bili lokomotivi serije SŽ 25 in SŽ 33. Danes kot muzejska lokomotiva še vedno vozi lokomotiva serije SŽ 25;
- dizelske lokomotive; poganja jih dizelsko gorivo. Izkoristek energije je približno 23 %. V primerjavi s parno lokomotivo je dizelska lokomotiva v takojšnji pripravljenosti za obratovanje, ima pa tudi nižje obratovalne stroške. Dizelske lokomotive slovenskih železnic, ki vozijo po slovenskih tirih, so lokomotive znamke *Regan* (primer: lokomotiva serije 664), Kenedy (lokomotiva serije 661), Španka (lokomotiva serije 644) itd.;
- električna lokomotiva; poganja jo električna energija. Električna vleka velja za eno najsodobnejših, najracionalnejših in najproduktivnejših oblik železniškega transporta. Izkoristek energije je 50–60 %. V primerjavi z ostalimi oblikami žel. transporta ima električna vleka večjo moč in vlečno silo, njeni pospeški so veliki, obremenjenost okolja je bistveno manjša. Kljub vsem prednostim pa se tudi električna vleka ne more izogniti nekaterim

pomanjkljivostim, saj je pogoj zanjo potrebna elektrifikacija prog. Slovenske železnice razpolagajo z električnimi vlaki proizvajalca Siemens. To so najnovejše *Siemensove* večsistemke, znane pod imenom Helga oziroma v Sloveniji že dobro uveljavljeno ime Živa (lokomotiva serije 541), Moped (lokomotiva serije 342), Meh (lokomotiva serije 362) itd.

2.4 POMORSKI TRANSPORT

Pomorski transport ali morsko ladjarstvo (izraz, ki se ga ne uporablja pogosto), označuje gospodarsko dejavnost premeščanja oz. prevažanja blaga in potnikov z ladjami po morju. Transportno sredstvo v pomorskem prometu so ladje in druga plovila. Vsako plovilo mora imeti urejeno določeno državno pripadnost in oznake za svojo identifikacijo.

Pomorski transport ločimo na čezoceansko (dolgo) plovbo in obalno plovbo (glede na malo in veliko razdaljo). V dolgi plovbi se ladjarji specializirajo na kontinentalno ali plovbo v določenih območjih kontinentov.

Struktura pomorskega transporta in oblike podjetij so zelo pestre, kar je razumljivo glede na dolgo tradicijo pomorstva. Specializacija je izpeljana najdlje po:

- objektu prevoza (ljadjarji, ki opravljajo prevoze potnikov in tovora);
- po vrstah tovora;
- po oddaljenosti prevoza (glede na geografski vidik) in
- po organizaciji prevoza (v nadaljevanju, linijska in svobodna plovba).

Organiziranost pomorskega transporta delimo na dve različni transportni vrsti: na linijsko in svobodno plovbo. Linijska plovba se od svobodne plovbe razlikuje po vrsti tovora, ki ga prevaža. Tako linijska plovba prevaža raznovrsten tovor, svobodno pa uporabljamo predvsem za prevoz razsutega tovora. Prevoz tovora na linijski plovbi razvrščamo glede na njegovo značilnost (klasičen ali unitiziran tovor) in nato še glede na tipične vrste ladij, s katerimi prevažajo tovor. Ločimo:

- prevoze generalnega tovora s klasičnimi linijskimi ladjami;
- prevoze posebnih pošiljk (npr.: osebnih avtomobilov), s posebej opremljenimi ladjami;
- prevoze tovora s kontejnerskimi ladjami in
- prevoze unitiziranega (npr.: tovor na kolesih) tovora z RO-RO ladjami (ladje, ki so konstruirane za prevoz cestnih in železniških vozil) ali drugimi ladjami za prevoz.

Svobodna ali t. i. tramperska plovba pa za prevoz razsutega tovora (rude, premog, oglje, žitarice, sladkor, les, umetna gnojila itd.) zahteva posebej opremljene ladje.

Pri nekaterih skupinah tovorov v svobodni plovbi prevladujejo predvsem ladje v lasti multinacionalnih koncernov (tankerji in druge ladje, specializirane za prevoz posameznih vrst tovorov). Prav tako kot pri linijski plovbi pa tudi v svobodni plovbi prevladujejo ladje, ki so specializirane po vrstah tovara:

- ladje za prevoz razsutih tovorov (npr. ore carriers);
- ladje za prevoz tovara v tekočem stanju;
- ladje, ki prevažajo obe kombinaciji (razsuti tovor in tokočine- ore/oil, ore bulk/oil carriers);
- ladje za prevoz razsutih tovorov in kontejnerjev (bulk/container);
- ladje za prevoz razsutih tovorov in vozil (bulk/car carriers).

Obe pomorski transportni vrsti imata svoje značilne prednosti. V linijski plovbi je tako značilna rednost in stabilnost prevoza. Manj je problemov prazne vožnje, saj se plovba ladje načrtuje v obeh smereh. Za klasično linijsko plovbo vežla, da dosega relativno velike hitrosti in je večnamenska. Za klasično linijsko plovbo uporabljajo tudi specializirane ladje: tako ladje za prevoz osebnih avtomobilov, ladje za prevoz južnega sadja itd. Prednosti svobodne plovbe pa se pokažejo predvsem v možnosti prevoza množičnih tovorov, možnosti lastnega usmerjanja prevoza in skoraj nič posebnih omejitev na trgu.

Oblike pomorskih podjetij so zelo pestre. Tako v linijski plovbi prevladujejo velika podjetja, ki so dobro organizirana in ki imajo tudi finančno moč. Linijski prevozniki oblikujejo agencijsko mrežo v pomembnih lukah in ustanovijo lastna predstavništva. Tako si zagotovijo optimalno izrabo zmogljivosti ladij. Za razliko od linijske plovbe pa v svobodni plovbi ni nujna tako velika koncentracija sredstev, ampak vse večja uporaba specializiranih in velikih ladij (denimo ladje za prevoz rude).

2.5 ZRAČNI TRANSPORT

Zračni transport prav tako kot ostale transportne vrste (cestni, železniški in pomorski transport) opredeljuje gospodarsko dejavnost prevoza, prenosa in premeščanja blaga in potnikov z vsemi različnimi vrstami zračnih plovil na vseh zračnih poteh.

Zračni transport velja za najmlajšo vrsto transporta. »Zračni transport delimo na komercialno in splošno zrakoplovstvo. Komercialno zrakoplovstvo sestavljajo linijski in nelinejski prevozi potnikov, tovara in pošte« (Ogorelc, 2004, str. 48).

Transportna sredstva v zračnem transportu so letala, ki jih delimo glede na namen uporabe:

- potniška;

- tovorna;
- za splošne namene (tovorno-potniška);
- s spremenljivo namembnostjo.

Prednost zračnega transporta je predvsem v njegovi hitrosti. Zračni prevozniki so tako na medkontinentalnih območjih praktično brez konkurence, zlasti kar se tiče prevoza potnikov. Na srednjih razdaljah (do 600 km) pa mu močno konkurirata cestni in železniški transport. Pri prevozu tovora pa zračnemu transportu v kontinentalnem območju konkurira cestni transport, glede hitrosti oziroma časa prevoza tovora je potrebno namreč upoštevati celo transportno pot (prevoz do/od letališča in carinjenje, lahko se bistveno podaljša). Pomemben dejavnik, ki tudi omejuje letalski tovorni transport, je tudi relativna majhnost transportne zmogljivosti letala.

V primerjavi s pomorskim tovornim transportom ima zračni tovorni transport naslednje prednosti:

- hitrost (za medkontinentalni transportni prevoz je zračni transport bistveno hitrejši kot ladijski, hitrost je pomembna tudi za blago, ki je hitro pokvarljivo);
- večja dostopnost (ker je omrežje letališč že zelo dobro poseljeno in razvito, dostopnost za letalski prevoz ni problem);
- pogostost (frekvenca linijskih letov);
- zanesljivost dobave;
- varnost v prevozu tovora (transportna tveganja so manjša);
- drugi marketinški vidiki (oblikovanje izgleda ali ugodnega imidža).

V zračnem transportu še vedno prevladujejo mednarodni linijski prevozi. Linijske prevoznike delimo v tri skupine: nacionalni, srednje veliki in nacionalni letalski prevozniki. Ti prevozniki se razlikujejo glede na letalske zračne proge, ki jih preletavajo. Tako ločimo:

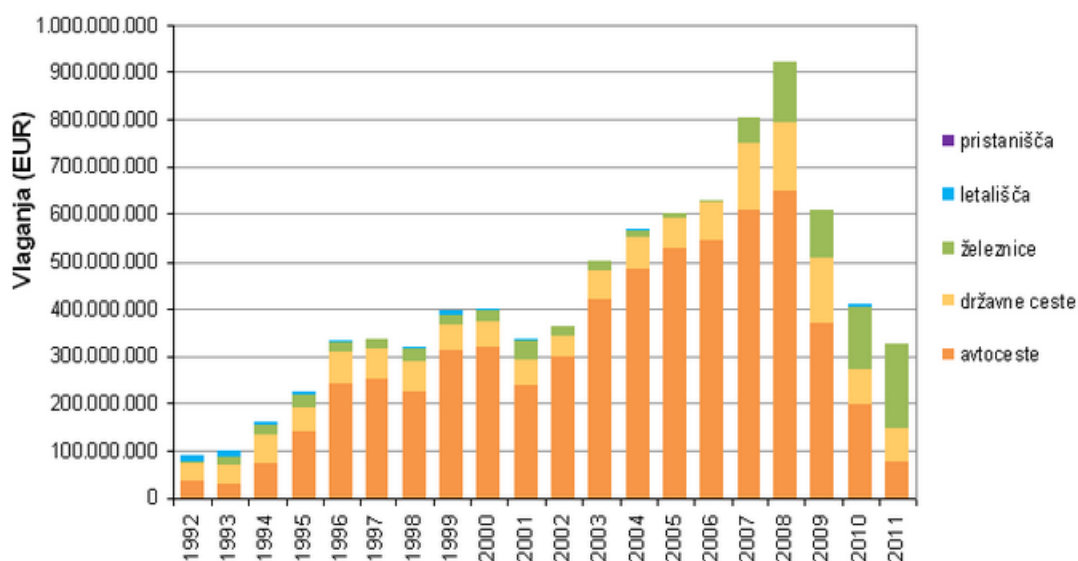
- veliki nacionalni prevozniki; letijo na srednje dolgih in medcelinskih progah,
- manjši zračni prevozniki; izvajajo svoje storitve le na kontinentu ali pa se osredotočijo le na nekatere medcelinske relacije.

3 TOVORNI TRANSPORT IN OKOLJE

Razvoj prometnih omrežij igra pomembno vlogo v gospodarskem razvoju vseh držav. Tovorni transport v vseh oblikah nam omogoča dostop do materialov, hrane in dobrin, omogoča izvoz in uvoz in je v veliko pomoč vsem gospodarskim panogam in dejavnostim. Ob vseh prednostih, ki jih je omogočil transport, pa so tu še slabosti, ki nikakor ne smejo ostati spregledane. Znano je, da tovorni transport, zlasti cestni, znatno prispeva k celi vrsti okoljskih in družbenih problemov.

»Okoljski problemi, ki jih sedaj povzročata promet, nikakor niso nov pojav, saj je že stoletje prej prihajalo do večjih obremenitev geografskega okolja, kot imenujemo prostorsko stvarnost naravnih in družbenih prvin. Nove so le razsežnosti in intenzivnost učinkov na okolje, zato so drugačne tudi posledice teh obremenitev« (Cigale, 2002, str. 32).

Plevnik (2008) meni, da Slovenija trenutno daje prednost razvoju cestnega motornega prometa, čeprav slednji povzročata številne okoljske, gospodarske in socialne probleme. Naklonjenost cestnemu prometu se kaže v pospešenem investiranju v cestno infrastrukturo in zapostavljanju drugih bolj trajnostnih oblik transporta.



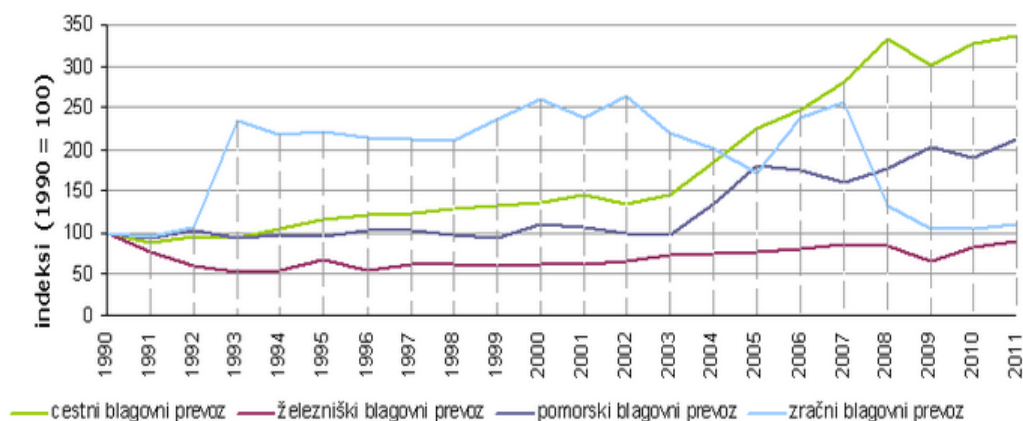
Slika 1: Vlaganja v prometno infrastrukturo v Sloveniji v obdobju 1992–2011
(Vir: Letna poročila DARS 2013)

Plevnikovo trditev potrjuje DARS v skupku letnih poročil od leta 2003 do 2011. Ugotovili so, da je Slovenija do leta 2009 in tudi še 2010 večino svojih obsežnih vlaganj v infrastrukturo usmerjala v cestno omrežje, predvsem v gradnjo avtocestnega križa, manjši delež tudi v druge državne ceste. Železnice, ki imajo veliko večjo trajnostno zmožnost, razvojno zaostajajo, saj so naložbeno

zanemarjene. Obstoječe železniške proge, pretežno zgrajene v 19. stoletju, ne ustrezajo več sodobnim prevoznim potrebam ter so popolnoma nekonkurenčne sodobnemu cestnemu omrežju Slovenije in posodobljenim železnicam večine držav EU. Letalski in pomorski promet v sestavi celotnih infrastrukturnih naložb države nimata pomembnejše vloge. Situacija se spremeni na bolje v letu 2011, kot je razvidno iz grafa Slike 1 zgoraj, saj se je višina vlaganj v avtocestno infrastrukturo spustila, občutno pa so se to leto dvignila vlaganja v železniško infrastrukturo (Vir: www.arso.gov.si/).

3.1 RAZVOJ IN OBSEG TOVORNEGA TRANSPORTA V SLOVENIJI

Tovorni transport veliko prispeva k emisijam CO₂ in za ublažitev vplivov na okolje je bistvenega pomena prizadevanje za razvoj trajnostnega transporta. Povpraševanje po tovrnem transportu je v času gospodarskega razvoja hitro naraslo in bo še naraščalo, ko si bodo naša gospodarstva opomogla od trenutne recesije, kar pa je iz okoljevarstvenega vidika zelo zaskrbljujoče.



Slika 2: Razvoj in obseg tovrnega transporta v Sloveniji
(Vir: Statistični letopisi RS 1990–2012 ter SI-STAT podatkovni portal 2013)

Cestni blagovni prevoz je po vstopu Slovenije v EU skokovito narasel, saj se je obseg tonskih kilometrov slovenskih prevoznikov v obdobju 2004–2011 povečal kar za 83 % (Vir: www.arso.gov.si/). Delež cestnega tovrnega transporta se je v Sloveniji v preteklem desetletju povečeval hitreje od evropskega povprečja, ki ga je presegel leta 2005. S prvim valom gospodarske krize leta 2007 se je delež cestnega tovrnega transporta pričel zniževati, s tem pa se je prekinil trend njegovega hitrega naraščanja v preteklih letih. Obdobje okrevanja cestnega tovrnega transporta se je postopoma nadaljevalo v letu 2009, še bolj pa v prvih dveh četrtletjih 2010. V primerjavi z obdobjem 2009 se je v prvem četrtletju leta 2010 cestni tovrni transport povečal za 3 %, v drugem pa za 4 %. Medtem se je v

prvem četrtletju leta 2010 železniški tovorni transport povečal za 8 %, v drugem četrtletju pa za 14 %.

Za razliko od leta 2010 je bilo v letu 2011 po cestah pripeljanega manj tovorniškega blaga. Slovenska tovorna sredstva cestnega prometa so v letu 2011 pripeljala 75,6 milijona ton blaga in opravila nekaj več kot 16 milijard tonskih kilometrov. Glede na količino pripeljanega blaga v letu 2011, je bila le-ta za 7 % manjša kot leto poprej. Za razliko od leta 2010 se je v letu 2011 opravilo za le 3 % več tonskih kilometrov.

Ravno obratno pa je bilo na železniškem transportu pripeljanega več blaga v letu 2011 kot v letu 2010. V letu 2011 je bilo prepeljanih nekaj več kot 17 milijonov ton blaga, kar je skoraj 5 % več kot v letu 2010. Opravljenih tonskih kilometrov v letu 2011 pa se je ocenilo na 3,7 milijarde, kar je za 10 % več kot v prejšnjem letu (Vir: www.arso.gov.si/).

Obseg cestnega blagovnega transporta na prebivalca je v Sloveniji med najvišjimi v Evropski uniji. Registrirani slovenski avtoprevozniki so leta 2003 prevozili približno enako mero tonskih kilometrov na prebivalca kot vsi povprečni prevozniki držav EU. Leta 2010 pa so registrirani slovenski avtoprevozniki prevozili približno dvakrat več (89 %) tonskih kilometrov na prebivalca kot ostali prevozniki v EU. Razlog tako hitremu razvoju tovrstne dejavnosti lahko pripisujemo predvsem tranzitni legi Slovenije na križišču V. in X. evropskega koridorja. Na tem območju se je promet z zadnjima širitvama EU močno povečal, deloma tudi zaradi nizkih cen goriv.

Železniški tovorni transport na prebivalca je v Sloveniji prav tako med najvišjimi v Evropski uniji. Leta 2010 je bil kar za 114 % višji od povprečja v EU (Vir: www.umar.gov.si/).

Obseg cestnega blagovnega transporta je bil v letu 2010 kar za 44 % višji kot leta 2005, medtem pa je obseg železniškega transporta v enakem obdobju narasel samo za 5 %. Obstaja velika razlika med obsegom omenjenih dveh transportov. Razlog za povečanje cestnega blagovnega transporta tiči tudi v dobri cestni infrastrukturi, ki je v obdobju 2005 do 2010 dobro napredovala. Z vidika trajnostnega razvoja prometne politike je hitro povečanje cestnega blagovnega transporta izredno neugoden trend. V tem pogledu je prevoz blaga po železnici (in tudi po vodi) veliko bolj sprejemljiv, zato ga je smiselno spodbujati, cestni tovorni promet pa zavirati. Potrebno je hitrejše posodabljanje in moderniziranje železniške infrastrukture. To bi omogočilo tudi boljšo povezanost s koprskim pristaniščem, s katerim bi se posledično povečala konkurenčnost železniških prevozov. Za obdobje 2007–2013 je bilo iz Kohezijskega sklada za investicije železniške infrastrukture na področju Slovenije predvidenih 450 milijonov evrov sredstev EU. Na žalost je bilo železniškim projektom do konca leta 2011 dodeljenih le 15 % predvidenih sredstev, izplačanih pa zgolj 4,8 % za v ta namen predvidenih sredstev (www.umar.gov.si/).

4 VPLIV TOVORNEGA TRANSPORTA NA OKOLJE

Transport potrebuje za realizacijo svojih nalog prevozna sredstva in prometne poti pa tudi goriva in maziva. Vsak od teh elementov prispeva k obremenjevanju okolja in našega zdravja. Vozila pa okolja ne onesnažujejo le v času, ko so v uporabi, ampak tudi med samo izdelavo, vzdrževanjem in ob nastanku pogonskih derivatov, brez katerih premiki ne bi bili izvedljivi. Problem onesnaževanja okolja zaradi prometa je zelo obširen in zajema kar nekaj negativnih vplivov.

Transport negativno vpliva na (Vir: www.ecotransit.org):

- potrošnjo energije,
- rabo tal,
- toplogredni učinek,
- tanjšanje ozonske plasti,
- zakisanje tal,
- eutrofikacijo oz. eutrofizacijo,
- smog,
- hrup,
- zdravje in varnost ljudi,
- ekosistem.

Negativne učinke transporta lahko delimo na neposredne in posredne, ki se pojavljajo v različnih časovnih okvirih. Tako so učinki emisij škodljivih snovi ali hrupa takojšni in neposredni. Drugi učinki postanejo očitni na dolgi rok ali po razmeroma daljših časovnih obdobjih. Primer slednjih so emisije toplogrednih plinov, katerih posledice se kažejo v globalnih podnebnih spremembah, katerih obstoj nekatere vplivne države iz ekonomskih motivov nočejo priznati.

»Med negativnimi učinki prometa so najbolj občutne emisije v zrak, hrup in vibracije ter neracionalna raba prostora, energetske in drugih naravnih virov« (Cigale, 2002, str. 33). Posledice so opazne predvsem v motnjah kopenskih in vodnih ekosistemov, poslabšani kakovosti površja in vizualni podobi pokrajine. Vse to za seboj pušča socialne posledice, saj posledično škodo utrpijo tudi ljudje.

4.1 HRUP

Za današnji čas je značilno neprekinjeno naraščanje mobilnosti. Slednja nam v povezavi s prevoznimi sredstvi omogoča, da lažje premostimo prostorske in časovne omejitve na naših potovanjih. Čeprav so nam prevozna sredstva v pomoč, pa v procesu transporta tako ljudi kot blaga nastaja eden izmed negativnih vplivov na okolje, to je hrup.

»Hrup v okolju je nezaželen ali škodljiv zunanji zvok, ki ga povzročajo človekove dejavnosti, vključno s hrupom, ki ga oddajajo prevozna sredstva v cestnem, železniškem in letalskem prometu ter naprave na območjih z industrijsko dejavnostjo« (Vir: www.arhiv.mog.gov.si/).

Ugotovitve v svetu in doma so pokazale, da je najbolj moteč vir hrupa cestni promet, sledijo mu še drugi viri, kot so na primer industrija in druge proizvodne dejavnosti, različne prireditve, železniški in letalski promet ter hrup, povezan z gostinskimi dejavnostmi. Osredotočimo se na vire hrupa, ki nastajajo ob izvajanju transportnih dejavnosti in storitev (www.zgs.zrc-sazu.si/).

»Vir onesnaževanja okolja s hrupom je:

- avtocesta, hitra cesta, glavna cesta I. in II. reda, regionalna cesta I., II. in III. reda in cesta, na kateri letni pretok presega milijon vozil,
- glavna železniška proga in regionalna železniška proga, vključno s pripadajočimi železniškimi postajami,
- letališče in helikoptersko vzletišče,
- pristanišče, skladišče ali druge odprte površine za pretovor blaga, če letna masa tega blaga presega 10.000 ton ... « (Okoljski hrup, 2010).

Število registriranih cestnih motornih vozil je v zadnjem desetletju drastično narastlo in še vedno narašča kljub dejstvu, da je cestni transport največji dejavnik okoljskega hrupa. Dodaten hrup v cestnem prometu povzroča tovorni transport, ki so ga v mestih omejili z izgradnjo obvoznic in posledično selitvijo kamionov na slednje. Zvočno onesnaževanje nastaja tudi med delovanjem železniškega prometa, letalski promet pa povzroča hrup predvsem v okolici letališč (www.arso.gov.si/).

Na območju Mestne občine Ljubljana je eden glavnih virov hrupa cestni promet. Promet na tem območju počasi prehaja v fazo nasičenja predvsem zaradi dejstva, da prestolnica predstavlja gospodarsko in prometno središče precejšnjemu delu Slovenije. Agencija Republike Slovenije za okolje ugotavlja, da je velik del vseh prebivalcev na območju Ljubljane izpostavljen visokim ravnam hrupa, od tega pa jih je 63 % izpostavljenih ravnam, višjim od 55 dBA. Meritve so bile opravljene tudi v mestu Maribor, kjer sta ravnam hrupa nad 55 dBA izpostavljeni dve tretjini vseh prebivalcev območja, kar 13 % prebivalcev pa je izpostavljenih ravnam hrupa nad 75 dBA.

Strokovna javnost ocenjuje, da je v Sloveniji približno 20 % prebivalstva podvrženega zvočnemu onesnaževanju, za katerega meni, da je zdravju škodljiv. Vpliv hrupa na človeško telo je različen od posameznika do posameznika. Na nekatere vpliva neposredno, na primer pri motnji spanja, zbranosti pri umskem delu ter nočnem počitku, na druge pa vpliva posredno oziroma

podzavestno. Obstaja velika verjetnost, da zaradi prekomerne izpostavljenosti hrupu postanemo razdražljivi, nenaspani in izmučeni, kar lahko privede do večjih težav, povezanih z zdravjem. Tako lahko spremeni delovanje avtonomnega živčnega sistema ter se poveča tveganje srčnega infarkta (Vir: www.zgs.zrc-sazu.si/).

»Pri varovanju okolja pred hrupom je bistveno prostorsko načrtovanje, in sicer predvsem pri zmanjševanju hrupa cestnega prometa. Ukrepi za zmanjšanje hrupa cestnega prometa obsegajo (www.arso.gov.si/):

- tehnične ukrepe, npr. uporaba modernejših in tišjih transportnih sredstev,
- uvedbo omejitve hitrosti prometa v mestnem prometu,
- planiranje in regulacijo prometne ureditve s preusmeritvami prometa na druge ceste,
- tehnične ukrepe, npr. uporabo poroznega asfalta na cestišču,
- uvedbo krožnega prometa za izognitev hrupu ob ustavljanju in speljevanju avtomobilov na semaforiziranih križiščih,
- sanacije objektov z večslojnimi okni in protihrupnimi fasadami ter namestitvev protihrupnih ograj pri gradnji novih naselij na periferiji,
- prometne zapore v središču mest,
- ureditev kolesarskih poti v mestih,
- posodobitev voznega parka mestnega prometa«

»V skladu z Direktivo 2002/49/ES o ocenjevanju in upravljanju okoljskega hrupa so opredeljene tudi mejne vrednosti obremenjenosti s hrupom. Mejna vrednost okoljskega hrupa ne sme presegati vrednosti (www.arso.gov.si/):

- 55 dB v dnevnem obdobju,
- 50 dB v nočnem obdobju«

Ugotavljam, da zvočno onesnaževanje ne predstavlja tako velike grožnje za okolje oziroma naravo, kakršno predstavlja za človeka. Posredno obremenitev na okolje opažam predvsem v gradnji prometne infrastrukture in namestitvi protihrupnih ograj, ki se uporabljajo v namen zmanjšanja ravni hrupa. Ta dva dejavnika pripomoreta h krčenju kvalitetnih kmetijskih površin in gozdov.

Največ negativnih posledic pušča hrup predvsem na ljudeh. Posledice se kažejo v obliki zdravstvih težav, stresa, strahu, izmučenosti ipd. Hrup ima škodljiv vpliv tudi na živali, saj okrne njihovo sposobnost odkrivanja in izogiba plenilcu, povzroči pa tudi nekatere zdravstvene težave. Vpliv hrupa na življenje živali se kaže še v zmanjšanju uporabnega življenjskega prostora, kar lahko v primeru ogroženih vrst privede celo do izumrtja.

4.2 PROMETNE NESREČE

»Razvoj prometne tehnike in omrežja v dvajsetem stoletju bistveno vpliva na delovne in bivalne navade ljudi. Našo dobo označuje velika mobilnost ljudi, dinamika razvoja tehnike in življenjskega vrveža pa presejata ali prehitevata prilagajanje človekovih zmogljivosti temu dogajanju« (www.mko.gov.si/).

Ljudje se naprednemu razvoju tehnike prepočasi prilagajamo, kar nas privede do nizke stopnje varnosti v prometu. Problem nizke prometne varnosti v Sloveniji že dalj časa izrazito zmanjšuje kakovost življenja posameznikov in celotne družbe. »Najbolj zaskrbljujoče je stanje v cestnem prometu, saj je število smrtnih žrtev na cestah v Evropski uniji še vedno zelo visoko (v letu 2010 je zabeleženih kar 54.314 smrtnih žrtev), poškodbe v prometnih nesrečah pa so glavni vzrok zdravstvenih težav prebivalstva do 44. leta starosti« (www.kazalci.arso.gov.si/).

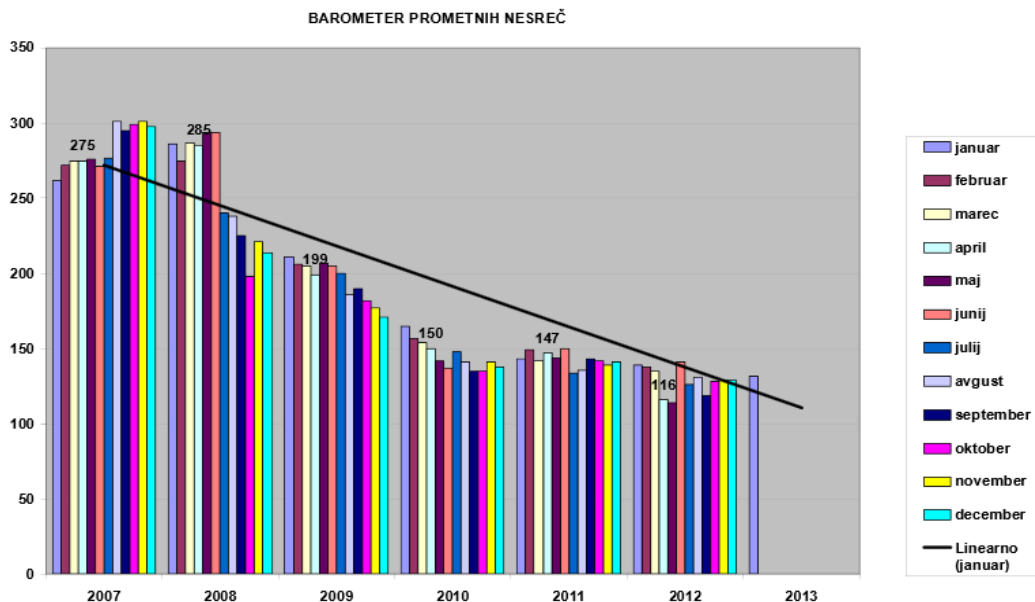
»Prometna nesreča je nesreča na javni cesti, torej državni cesti (avtoceste, hitre ceste, glavne ceste) ali občinski cesti (lokalne ceste, javne poti), ki se uporablja za javni cestni promet, v kateri je bilo udeleženo vsaj eno premikajoče se vozilo in je v njej najmanj ena oseba umrla ali je bila telesno poškodovana ali je nastala materialna škoda« (www.zakonodaja.com).

Zakon o pravilih cestnega prometa (109. člen – prometne nesreče) razvršča prometne nesreče v 4 kategorije (Vir: www.uradni-list.si):

- prometna nesreča I. kategorije: to so prometne nesreče, v katerih je nastala samo materialna škoda,
- prometna nesreča II. Kategorije: to so prometne nesreče, v katerih je najmanj ena oseba lahko telesno poškodovana,
- prometna nesreča III. Kategorije: to so prometne nesreče, v katerih je najmanj ena oseba hudo telesno poškodovana,
- prometna nesreča IIII: kategorije: to so prometne nesreče, v katerih je prišlo do smrtnih žrtev ali so poškodovanci umrli v 30 dneh po nesreči

Vzroki za nizko prometno varnost so različni. Mednje zagotovo sodijo hitra rast in motorizacija cestnega motornega prometa ter opuščanje varnejših, javnih oblik prevozov. Tako za nekaterimi bolj razvitimi evropskimi državami v prometu zaostajamo več kot 15 let. Trend nizke prometne varnosti se zelo očitno nadaljuje že od sredine devetdesetih let, saj je že takrat Slovenija veljala za eno izmed najmanj prometno varnih držav na območju Evrope. Leta 1995 je v državah Evropske unije umrlo 137 udeležencev v cestnem prometu na milijon prebivalcev, v slovenskem prostoru pa je umrlo 208 udeležencev, s čimer smo skoraj dvakratno presegli evropsko povprečje smrtnih žrtev prometnih nesreč (Vir: www.kazalci.arso.gov.si/).

V zadnjih desetih letih se je sicer število smrtnih žrtev v Sloveniji zmanjšalo (denimo leta 2005 je bilo zabeleženih 258 mrtvih na milijon prebivalcev, leta 2010 138, leta 2011 141 in leta 2012 122).

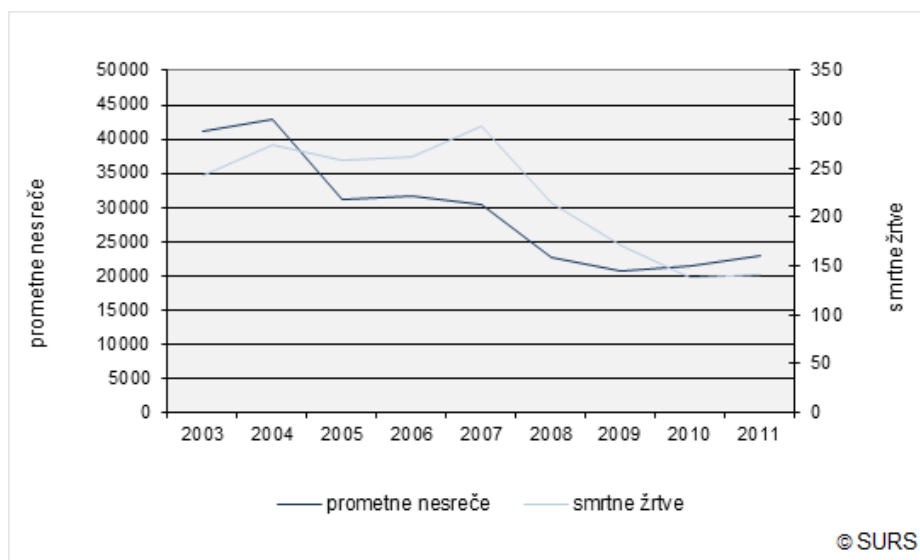


Slika 3: Barometer prometnih nesreč za obdobje od 2007 do vključno meseca januarja 2013

(Vir: Uprava slovenske policije)

Zgornji prikaz barometra varnosti na slovenskih cestah prikazuje stanje v zadnjih dvanajstih mesecih od začetka februarja 2012 do konca januarja 2013. V tem obdobju je na slovenskih cestah umrlo 132 ljudi. »Barometer varnosti predstavlja 12-mesečne vrednosti (od 1. 2. 2012 do 31. 1. 2013). Vsak stolpec kaže število mrtvih v zadnjih dvanajstih mesecih. Linearna korelacija kaže razmerje med ciljnim številom mrtvih (ne več kot 128 mrtvih do konca leta 2013) in dejanskim številom umrlih v zadnjih 12-ih mesecih« (www.policija.si/).

Kljub upadu števila smrtnih nesreč pa se je letno število prometnih nesreč in poškodovanih v njih od leta 1995 še povečalo. Šele v zadnjih štirih letih je opaziti nekoliko nižje število prometnih nesreč kot v obdobju od 1995 do 2007.



Slika 4: Cestnoprometne nesreče in smrtne žrtve v Sloveniji v obdobju od 2003 do 2011
(Vir: SURS)

4.3 TOPLOGREDNI PLINI

Življenje na Zemlji je odvisno od sončne energije. Zemlja prejema sončno energijo v obliki vidnih in ultravijoličnih žarkov, ki jih na Zemljino obličje prepušča atmosfera. Večina teh žarkov se odbije nazaj v vesolje zaradi ozonskega plašča, oblakov in ledu, približno 25 % žarkov pa prebije skozi ozračje, kar zaznamo kot infrardeče sevanje. Določeni del tega sevanja absorbirajo toplogredni plini, kar pa povzroči, da se to žarčenje ponovno odbije nazaj na Zemljo. Posledično se Zemljino površje segreva in tak pojav imenujemo topla greda (Vir: www.bodieko.si).

Ozračje je zmes plinov, ki obkroža naš planet. Nekateri izmed teh plinov zadržujejo toploto v bližini zemeljskega površja in tako prispevajo k toplotnim razmeram, ki so za naše bivanje najbolj ugodne. Brez toplogrednih plinov bi se povprečna temperatura iz sedanjih 15 °C znižala za okoli 33 °C, kar pa bi predvidoma pustilo katastrofalne posledice na človeštvu (Vir: www.arso.gov.si).

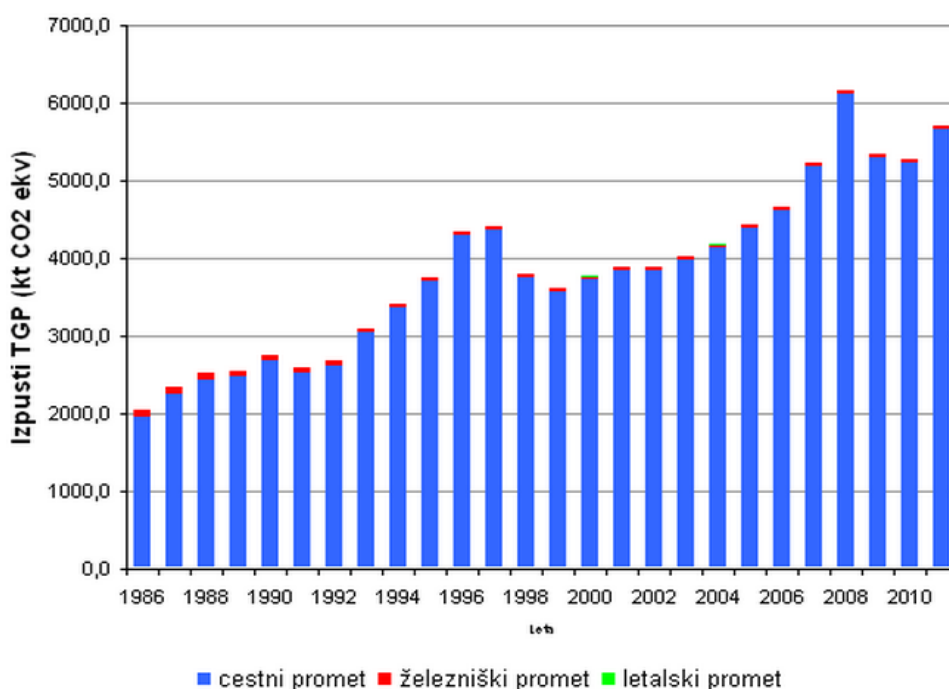
Ljudje s svojim bivanjem in dejavnostjo neprestano zvišujemo koncentracijo toplogrednih plinov v ozračju, posledično se krepi tudi učinek tople grede. K večanju koncentracije toplogrednih plinov močno pripomore izgorevanje fosilnih goriv za ogrevanje, pogon prevoznih sredstev, proizvodnja drugih oblik energije ter industrijska proizvodnja. Dodatno pa pripomorejo tudi druge človeške dejavnosti, kot so na primer odpadki in deponiranje slednjih, krčenje gozdov za pridobivanje kmetijskih in urbanih površin. Zaskrbljujoče je dejstvo, da se ozračje ogreva hitreje, kot se je kdaj koli v zgodovini človeštva (www.arso.gov.si).

V ozračju se giblje velika količina plinov, ki vplivajo na učinek tople grede. Najbolj izstopajoči med njimi so:

- ogljikov dioksid (CO_2) prispeva največ k intenzivnosti toplogrednega učinka. Globalno povzroči več kot 60 odstotkov dodatnega toplogrednega plinskega učinka, v gospodarsko naprednejših državah pa je ta delež lahko celo 80 odstoten. Največ h količini izpuščenega ogljikovega dioksida prispeva izgorevanje fosilnih goriv, kjer ogljikov dioksid nastaja. Življenjska doba ogljikovega dioksida v ozračju naj bi se gibala med 50 ter vse do 200 let;
- metan je drugi najpomembnejši toplogredni plin. Metan (CH_4) nastaja s pomočjo mikroorganizmov ali bakterij, ki se hranijo z organskim gradivom, kjer primanjkuje kisika. Metan oddajajo različni naravni ali od človeka ustvarjeni viri. Naravni viri obsegajo termitnjake, oceane in mokra področja, na vire, kot so izkop, kurjenje in izgorevanje fosilnih goriv, govedoreja, gojenje riža in odlagališča smeti, pa vpliva človek. Življenjska doba metana v ozračju je krajša od dobe CO_2 (od 10 do 15 let), kljub temu pa je metan veliko bolj učinkovit pri krepitvi toplogrednega učinka;
- dušikov oksid (N_2O) se sprošča naravno, iz oceanov in deževnih gozdov. Na količino izpuščenega dušikovega oksida vpliva tudi človek v obliki umetnih gnojil, ki so na bazi dušika, z industrijsko proizvodnjo kemikalij z uporabo dušika ter z izgorevanjem fosilnih goriv. V industrializiranih deželah predstavlja dušikov oksid približno 6 odstotkov emisij toplogrednih plinov. Dušikov oksid je za 310-krat močnejši od CO_2 , ko govorimo o absorbiranju toplote;
- ogljikov monoksid je plin s kemijsko oznako CO. Najlažje bi ga opisali kot brezbarven, brez vonja in okusa, lahko vnetljiv in izredno toksičen plin. Te lastnosti ga naredijo človeku izredno smrtonosnega, saj ga ljudje s svojimi čutili ne moremo zaznati. Ogljikov monoksid nastaja ob nepopolnem izgorevanju trdnih, tekočih in plinastih snovi, ki vsebujejo ogljik. Nastaja tudi pri delovanju motorjev na notranje izgorevanje, v našem primeru so to torej prevozna sredstva. Ljudje smo ogljikovem monoksidu najbolj izpostavljeni na območjih, ki so prometno izredno obremenjena, v parkirnih hišah, v prometnih predorih ipd.;
- fluorirani toplogredni plini so edini plini, za nastanek katerih je kriv izključno človek in njegove potrebe. Fluorirane toplogredne pline uporabljamo pri hlajenju in zamrzovanju, v elektronski industriji ter med izdelavo aluminija. Najbolj znani med njimi so klorofluorogljiki (CFC), ki ne samo da pripomorejo k večanju toplogrednega učinka, ampak tudi uničujejo ozonsko plast. Fluorirani toplogredni plini predstavljajo 1,5 odstotni delež emisij toplogrednih plinov. Kljub majhnemu deležu emisij pa so izredno nevarni, saj toploto zajemajo 22.000-krat boljše od CO_2 , v ozračju pa se lahko razkrajajo tisoče let (www.ec.europa.eu/).

Izpusti toplogrednih plinov iz prometa so se do leta 2011 povečali za 181 % glede na leto 1986. Tudi v EU izpusti TGP iz prometa močno presegajo rast. »Na območju starih članic EU so v obdobju 1990–2011 ti narasli za 19 %, v celotnem območju EU pa za 20 % (v Sloveniji v tem času za 92 %). Vir velike večine TGP iz prometa je cestni promet, ki prispeva 99,2 %. Delež, ki ga imajo izpusti iz prometa v skupnih izpustih (29 % leta 2011), in ne dovolj učinkoviti ukrepi za njihovo zmanjšanje otežujejo prizadevanje Slovenije za doseg sprejetih obveznosti iz Kjotskega protokola« (www.arso.gov.si).

Ugotavljam, da je cestni promet velik vir večine izpustov, saj je leta 2011 prispeval 99,2 % vseh izpustov (Vir: www.arso.gov.si). Število cestnih prevoznih sredstev v Sloveniji nenehno narašča, medtem ko mu razvoj infrastrukture ne more slediti. Pogosto prihaja do zastojev, ki še dodatno povečujejo količino izpustov iz prometa. »V zadnjih letih je zelo pereča tudi rast cestnega tovornega prometa, posebno tranzitnega. Delež izpustov iz tovornega prometa je bil leta 2011 ocenjen na 34,5 %, medtem ko druge izpuste povzroča potniški promet (osebni promet 64 %, avtobusni promet 1,5 %)« (www.arso.gov.si).



Slika 5: Izpusti toplogrednih plinov v prometu po vrstah prometa
(Vir: Arhiv TGP, Agencija RS za okolje, marec 2013)

Zgornja slika prikazuje izpuste toplogrednih plinov v prometu od izhodiščnega leta 1986 dalje. Skupni izpusti so razdeljeni na cestni, letalski in železniški promet. Kot sem ugotovil že zgoraj, je potrnil tudi prikaz na Sliki 5. Cestni promet je velik vir večine izpustov, sledi mu železniški in nato še letalski.

5 IZRAČUN IZPUSTOV V OZRAČJE NA RELACIJI LUKA KOPER–PRISTANIŠČE VALENCIA

Izračun izpustov bomo opravili s pomočjo internetnega orodja ECOTransIT. Orodje ECOTransIT je nastalo na pobudo ponudnikov logističnih storitev, ki jih je zanimal vpliv transporta na okolje. Posledično so se inštituti, ki preučujejo okolje in energijo, odločili, da izdelajo orodje, ki je zmožno izračunati in primerjati količino izpustov različnih transportnih vej na določeni relaciji. Z orodjem ECOTransIT lahko ponudniki logističnih storitev pridobijo nazorne podatke o izpustih in porabljeni energiji za prevoz tovora na določeni relaciji, kar jim olajša odločitev o izbiri primerne in okolju prijaznejše transportne veje (Vir: www.ecotransit.org).

Odločili smo se, da za začetno lokacijo izberem edino slovensko mednarodno tovarno pristanišče Luko Koper. Prednost Luke Koper je njena geografsko lega, namreč umeščena je tako, da predstavlja najbližjo povezavo srednje in vzhodne Evrope s Sredozemljem. Za končno destinacijo sem izbral pristanišče v Valenciji. Pristanišče Valencija je drugo največje morsko pristanišče v Španiji in je eno izmed večjih v Sredozemskem morju. Za primerjavo: Luka Koper letno povprečno pretovori 550.000 kontejnerskih enot, medtem ko se v pristanišču Valencija letno pretovori povprečno 3.000.000 kontejnerskih enot (Vir: www.sl.wikipedia.org).

Med seboj smo primerjali tovornjak, ki izpolnjuje ekološke standarde Euro 5, električno tovarno lokomotivo, tovarno letalo krajšega dosega ter tovarno ladjo, katere nosilnost je manjša od 35.000 ton. Vsa štiri prevozna sredstva so virtualno natovorjena s 26 tonami blaga. Ugotovili sem, da je ECOTransIT tipe tovornih vozil razdelil v več razredov. Tovarna vozila se torej ločijo glede na njihovo težo in težo, ki jo lahko tvorijo. Vrste transportnih sredstev ECOTransITa, ki so sodelovale pri primerjavi izračuna izpustov v ozračje, sem lahko določil glede na enkratno količino pripeljanega blaga (v izbranem primeru je bilo to 26 ton):

Tovorno vozilo	Tip tovornega vozila	Teža tovornega vozila (v tonah)	Kapaciteta naloženega tovora (v tonah), ki jo prenese tovarno vozilo
Tovornjak	Razred 24–40-tonski tovornjak z ekostandardi	14 ton	26-tonski tovor
Tovorni vlak	Standardni električni tovorni vlak	23 ton	61 ton
Tovorno letalo	Letalo tipa B767-300F	86.5 ton	Max 53.7 ton
Tovorna ladja	Tovorna ladja ali »handysize-like ship«	2500–7200 ton	15000–34999 ton

Tabela 2: Vrste tovornih vozil, določene s strani ECOTransita

(Vir: www.ecotransit.org)

Da bi ugotovili bolj specifične karakteristike tovornih vozil, ki naj bi jih ECOTransIT vključil v raziskavo, smo glede na podani splošni opis, težo vozila in maksimalno težo, ki jo lahko vozilo natovori, pridobili podatke le za tovorno ladjo in letalo (Vir: www.sl.wikipedia.org in www.boeing.com):

- tovorna ladja, imenovana »Handysize-like Ship« ali v prevodu »Priročna tovorna ladja«, ki jo nekateri imenujejo tudi »Bulk carrier ali Bulk wessel«, je torej prevoznica razsutega tovora (kosovni ali zrnati tovor-žito, premog, rudnine, gramoz, pesek ali kamenje itd). Takšna tovora ladja je relativno majhna, zato ima tudi omogočen izjemno lahek dostop do manjših pristanišč. V eni transportni poti »Handysize-like Ship« ne pripelje več kot 35000 ton tovora.
- tovorno letalo, imenovano B767-300F ali Boeing 767-300F, je produkt letalske družbe Boeing Commercial Airplanes. Model letala Boeing 767-300 je bil sprva namenjen osebnim potniškim poletom, kasneje pa so ravno njegov tip spremenili za namen tovornega transporta. Tovorno letalo z imenom Boeing 767-300F so lansirali leta 1993. Tovrstno letalo uspešno konkurira ostalim tovornim letalom v razredu srednje-širokotrupnih tovornih letal.

Opisi tovornega vlaka in tovornjaka so v raziskavi ECOTransITa presplošni, da bi iz njih lahko sklepali na točna določena transportna vozila.



Slika 6: Prikaz transportnih poti
(Vir: Google Earth)

Na zgornji sliki so prikazane najkrajše transportne poti, po katerih naj bi bili prevozi blaga opravljeni. Tovornjak bi do cilja potreboval 1736 kilometrov, vlak pa 1864 kilometrov. Transportne poti cestnega in železniškega tovornega transporta so omejene s prometno infrastrukturo in okoljem, kar je vidno na sliki. Tovorna ladja bi od Luke Koper do pristanišča v Valenciji preplula 2696 kilometrov. Najkrajšo prepotovano razdaljo beležimo pri kombiniranem transportu letala in tovornjaka, in sicer 1522 kilometrov, od tega bi jih letalo opravilo 1444.

Po opravljeni kalkulaciji nam orodje ECOTransIT ponudi podatke o količini izpustov za več vrst plinov, ki so ozračju škodljivi. Prikazal bom pridobljene podatke o izpustu ogljikovega monoksida (CO), ogljikovega dioksida (CO₂), emisije NO_x ter nemetanovih ogljikovodikov.

	Izpusti CO	Izpusti CO ₂	Izpusti NO _x	Izpusti nemetanovih ogljikovodikov
Tovornjak	3,23 t	3,36 t	8,5 kg	1,410 kg
Tovorni vlak	0,50 t	0,52 t	1,36 kg	0,132 kg
Tovorno letalo	35,45 t	35,73 t	148,12 kg	19,96 kg
Tovorna ladja	0,43 t	0,43 t	10,431 kg	0,554 kg

Tabela 3: Primerjava emisij na relaciji Luka Koper–Pristanišče Valencia

V prikazanem primeru predstavlja največjo bremenitev na okolje letalo oziroma letalski tovorni transport. Na relaciji Luka Koper–Pristanišče Valencia bi letalo v ozračje izpustilo približno 35 ton toplogrednega plina CO ter 35 ton CO₂. Obenem so tu še izpusti NO_x, katerih količina izpuščenih plinov v ozračje bi znašala približno 148 kilogramov. Nemetanovih ogljikovodikov, ki povzročajo zakisovanje tal in smog, bi bilo izpuščeno skoraj 20 kilogramov. Pri ostalih treh transportnih vejah so opazne občutno manjše emisije. Tovornjak bi na enaki relaciji v okolje izpustil skoraj 3,2 tone CO in podobno količino CO₂. Izpusti NO_x bi znašali 8,5 kilogramov, izpusti nemetanovih ogljikovodikov pa 1,410 kilograma.

V tem primeru sta za okolje najmanj obremenjujoča tovorni vlak ter tovorna ladja, saj količini izpuščenega CO in CO₂ ne presegata 1 tone. Tovorni vlak se dobro izkaže tudi pri izpustih NO_x ter nemetanovih ogljikovodikov, medtem ko so izpusti teh plinov pri ladji primerljivi s tovornjakom.

Na podlagi pridobljenih podatkov se lahko odločimo o izbiri transportne veje, ki bi blago prepeljala na končno destinacijo z najmanjšimi možnimi emisijami. V tem primeru izstopa letalo, saj za 11-krat presega izpuščeno količino emisij tovornjaka. Predvidevam, da se ponudniki logističnih storitev tako za letalo ne bi odločili tudi zaradi dejstva, da je takšna oblika transporta blaga na kratkih relacijah energijsko prepotratna. Za letalo bi se odločili v primeru medcelinskega transporta, saj mu tu lahko konkurira le ladijski transport, katerega slabost je hitrost. Z vidika ekologije in

potrošnje energije bi bila tudi v tem primeru najmanj obremenjujoča oblika transporta blaga železnica.

Največkrat se prevozniki odločijo za izbiro prevoza tovora po cesti. K tej odločitvi jih vodijo predvsem dostopnost in hitrost cestnega tovornega transporta ter razmeroma nizke cene pogonskih goriv. Rešitev, ki bi bila za okolje manj obremenjujoča, se ponuja v obliki kombiniranih prevozov.

6 MOŽNE EKO REŠITVE ZA TRANSPORT

Tovorni transport ima predvsem negativen vpliv na okolje. Tako kot večina razvitih držav je tudi Slovenija pred pomembno razvojno dilemo. Dostop do zanesljivega mobilnega prometnega sistema je v današnjem času ključnega pomena. Vseeno pa se zavedamo negativnih vplivov, ki jih prinese prometni sistem na nas prebivalce in okolje, ki nas obdaja. Za reševanje ravnotežja med pozitivnimi in negativnimi vplivi na okolje sta potrebna predvsem kakovostna in dobro vzdrževana prometna infrastruktura ter tehnološki napredek v smislu izdelave novih prometnih sredstev, ki so bolj energetsko varčna in ki omejujejo izpust negativnih emisij in vplivov v okolje.

6.1 UPORABA ALTERNATIVNIH GORIV V PROMETU

Najenostavnejše znižanje TPG v prometu je dodajanje biogoriv med fosilna goriva, kar je danes v Evropi večinoma zakonska obveza in so jo vsi distributerji dolžni upoštevati. Delež letne količine biogoriv na pogon motornih vozil v Sloveniji narašča in bo leta 2015 dosegel 7,5 %.

V nadaljevanju poglavja bom predstavil nekatera možna alternativna goriva, ki pripomorejo k zmanjševanju TPG v prometu in transportu.

BIOGORIVA

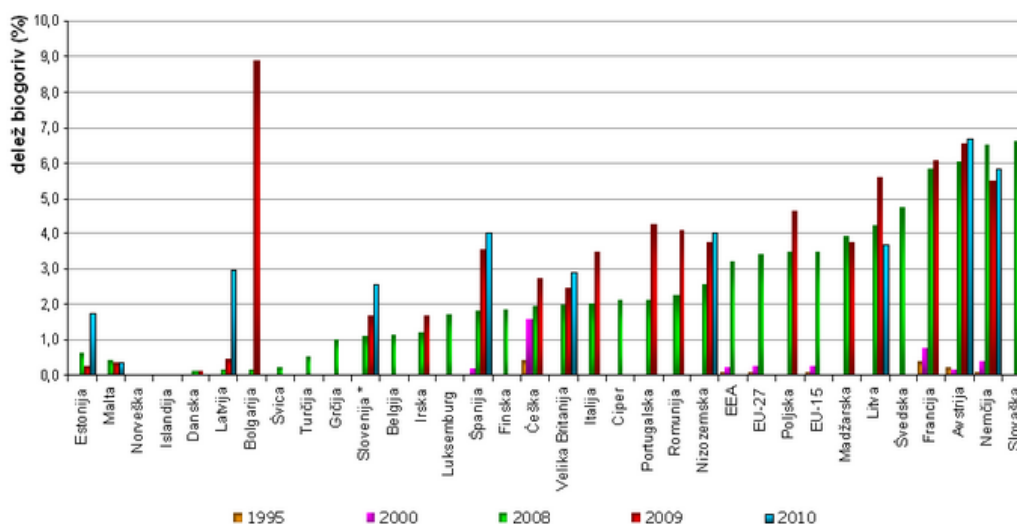
Pod pojmom biogorivo razumemo tekoče ali plinasto gorivo za pogon motornih vozil, ki je izdelano iz biomase (biogorivo je izdelano iz pridelkov, kot so koruza, soja, sladkorni trs ali v osnovi iz katerekoli druge rastline) (www.arso.gov.si).

Nam najbolj znana biogoriva sta zagotovo biodizel in etanol. Biodizel kot produkt kemijske reakcije, imenovane transesterifikacije, v katero vstopajo različna naravna olja ali maščobe (rastlinskega olja, rabljenega jedilnega olja ali živalskih maščob) in alkohol (ponavadi metanol ali etanol), uporabljamo kot gorivo ali le kot dodatek za zmanjševanje škodljivih TPG-jev. V že obstoječe dizelske motorje dodajamo mineralnemu dizlu samo do 15 % biodizla, medtem ko čisti biodizel uporabljamo samo in izključno le v posebej prirejenih dizelskih motorjih. Biodizel je v primerjavi z

mineralnim dizlom biološko razgradljiv (kot pove že samo ime) in je zato tudi bolj prijazen do okolja.

Za pridobivanje etanola pa je najbolj primerna biomasa, kot denimo kuzuza (seveda ga pridelujemo tudi iz sladkorne pese, sladkornega trsa itd). Tako kot biodizel tudi etanol uporabljamo kot dodatek h gorivu (bencinu) za namen zmanjševanja škodljivih emisij.

Alternativni pristop pridobivanja etanola iz živih alg imenujemo pristop tretje generacije. Gre za izjemen postopek, kjer je z modificiranimi modro-zelenimi algami (ki prenesejo visoke temperature) mogoče na naraven način proizvajati etanol v fotobioreaktorjih, ki jih napajamo samo z morsko vodo, CO₂ iz energetskega obrata in dušikom iz zraka (www.ekostran.si/).



Slika 7: Energetski delež biogoriva v celotni porabi goriva v prometu v evropskih državah v letih 1995, 2000 in 2008–2010

(Vir: Arso po EEA, CSI 037 – Use of cleaner and alternative fuels)

V nekaterih evropskih državah (denimo Avstrija, Nemčija in Francija) je biodizel že uveljavljeno gorivo. Uporaba bioetanola pri nas ni uveljavljena, medtem ko na Švedskem desetina kupljenih vozil predstavlja vozila na bioetanol, v Braziliji pa se ta delež giblje okrog 80 %. V nekaterih državah uporabljajo vozila s sistemom za prilagajanje tipu goriva, ki omogočajo vožnjo na različne mešanice bencina in bioetanola.

HIBRIDNI POGON

Hibridno vozilo je vsako vozilo, ki za pogon uporablja dva različna vira energije in je opremljeno z dvema agregatoma (npr. elektromotorjem in bencinskim motorjem) ter

z dvema shranjevalnikoma za energijo (npr. akumulatorjem in posodo za bencin) (www.ekosklad.si-članek eko Novice, leto 2004, št. 22).

Poznamo več oblik hibridnih vozil:

- Hibridno električno vozilo (HEV), ki je kombinacija električnega vozila in bencinskega ali dizelskega vozila. Ta vrsta vozila uporablja generator, s katerim nam je omogočeno regenerativno zaviranje, katerega pretvori v električno energijo, ki napolni baterijo. Baterija pri takšnem vozilu se polni tudi pri zmanjševanju hitrosti ali ko je vozilo v prostem teku.
- Hibridna vozila plug-in hibrid (PHEV) so prav tako kot HEV kombinirana z bencinskim ali dizelskim motorjem in elektromotorjem. Od HEV se ta hibrid razlikuje po tem, da ima akumulatorsko baterijo. Naloga te baterije je shranjevanje in poraba električne energije za pogon hibridnega vozila. PHEV hibride lahko napolnimo kar preko standardne hišne vtičnice.
- Hibridna vozila na gorivne celice, katerih dobra lastnost je, da imajo v primerjavi z bencinskim motorjem kar dvakratni izkoristek energije. Hibridu na gorivne celice napovedujejo tudi najsvetlejšo prihodnost, saj trenutno velja za najbolj ekološko transportno vozilo.

Razvoj hibridnih motornih vozil se je pojavil zaradi vse večjega zavedanja glede onesnaževanja okolja z izpušnimi plini. V Sloveniji je sicer to področje še vedno v začetni fazi razvoja, saj je bilo v letu 2013 pri nas registriranih le 84, leto poprej pa 117 tovrstnih vozil. Kljub temu se Slovenija zaveda, da bo potrebno za zaščito okolja storiti še marsikateri korak. Zato je na področju pospeševanja uporabe hibridnih vozil v začetku letu 2014 objavila dva javna poziva, s katerima razpisuje nepovratne subvencije za nakup tovrstnih vozil (www.uradni-list.si).

UTEKOČINJEN NAFTNI PLIN

Utekočinjeni naftni plin ali okrajšano UNP je izraz za zmes propana in/ali butana. Skupni delež propana in butana v UNP izražamo s stopnjo čistosti v odstotkih. Čistost stopnje se giblje od 95 % do 99 %, kar v tem razmerju pomeni, da utekočinjeni naftni plin lahko obravnavamo kot enega izmed najčistejših energetikov. Ravno zaradi njegove lahke in čiste narave (je lahko ločljiv in razmeroma lahko ga je tudi očistiti) je UNP zelo uporaben v gospodinjstvu (za denimo pripravo tople sanitarne vode, kuhanje, ogrevanje stanovanj itd.), industriji, danes pa je njegova uporaba razširjena tudi v namene transporta.

Ocenjujejo, da se v Evropi na avtoplin tako vozi že več kot 7 milijonih vozil. Kar pa pomeni, da je to približno 3 % vseh evropskih vozil. Uporabnikov je iz dneva v dan več, saj ima UNP veliko pozitivnih lastnosti, kot je denimo njegova nizka cena, ki pa je trenutno bistveno nižja od cene bencina. Sprememba in pridelava bencinskega

motorja v motor, ki poganja UNP, je izredno enostavna. Nekateri avtomobilski proizvajalci že sedaj ponujajo avtomobile, ki jih poganja UNP. Z vse večjimi zahtevami za zaščito okolja in zmanjšanjem škodljivih plinov v zraku bi lahko nekoč avtoplin postal eno od primarnih goriv v avtoindustriji, saj je njegova prednost izpust zelo nizkega nivoja strupenih snovi v ozračje. Utekočinjen naftni plin je energent, ki ima kar 20 % manj emisij CO₂ kot bencinsko gorivo.

Kot je znano, se je v Sloveniji uporaba avtoplina pričela v zaključku leta 2005. Od tedaj je bilo zaznati večje število uporabnikov in prodajnih mest z avti na UNP. Posledično se je do danes postavilo kar 93 črpalk za avtoplinske sisteme po celotni Sloveniji (Vir: www.plinske-crpalke.si).

Menim, da bi lahko v prihodnje pričakovali še hitrejši razvoj trga z avtoplinom tako v Evropi in drugod po svetu, saj se med ljudmi vedno bolj širi miselnost ekološkega in okolju prijaznega transportnega goriva.

ZEMELJSKI PLIN

Zemeljski plin najdemo v plinastem stanju pod površjem zemlje skupaj z nafto ali brez nje ali pa je ujet v plasteh skrilavcev. Glavna sestavina zemeljskega plina je metan (nad 90 odstotkov). V manjših količinah so prisotni še etan, propan, butan in dušik ter primesi težjih ogljikovodikov in ogljikovega dioksida. Zemeljski plin, ki ga uporabljamo v Sloveniji, ima vsebnost metana nad 98 % in zelo malo drugih primesi (Vir: www.zemeljski-plin.si).

Prva uporaba serijskega avtomobila na stisnjen zemeljski plin je zabeležena leta 1994. Stisnjen zemeljski plin nastane po tehnološki obdelavi zemeljskega plina. Zaradi majhne prostornine, ki ga zavzame stisnjen zemeljski plin, ga lahko uporabimo v osebni in javni potniškem prometu, v tovornem transportu za težka tovorna vozila (kot so ladje in tovornjaki) pa se uporablja utekočinjen zemeljski plin (UZP). Uporaba UZP v tovornem prometu drastično zniža stroške vzdrževanja tovornih vozil. Tovornjake je mogoče opremiti tudi s stisnjenim zemeljskim plinom (predelava v bivalentno vozilo, ki lahko uporablja dve gorivi, torej stisnjen zemeljski plin in dizel).

Uporaba stisnjenega zemeljskega plina za namen transporta v številnih evropskih in drugih državah močno narašča. Razlogi za njegovo uporabo so zlasti v ceni, saj je trenutno cenejši kot bencin ali dizel in je okolju bolj prijazen ter dostopen v neomejenih količinah. Trenutno naj bi bilo v Evropi okoli 2 milijona registriranih vozil na stisnjen zemeljski plin. V Sloveniji pa se stisnjen zemeljski plin šele dobro uveljavlja. Javni polnilnici zemeljskega plina sta trenutno v Ljubljani in na Jesenicah.

Pri poglavju o uporabi zemeljskega plina moramo posebej izpostaviti slovenski javni potniški transport, ki se lahko pohvali z najsodobnejšimi avtobusi na zemeljski plin. Avtobusi v LPP-ju tako izpolnjujejo najstrožje kriterije glede izpustov emisij in prav tako ustrezajo ostalim zahtevnim standardom.

6.2 OPERATIVNI PROGRAM ZMANJŠEVANJA EMISIJ TOPLOGREDNIH PLINOV DO LETA 2020

Slovenija se je konec leta 2008 odločila sprejeti nove pravno obvezujoče cilje za zmanjševanje emisij toplogrednih plinov (OPTGP) do leta 2020. Ta dolgoročna vizija OPTGP upošteva tudi učinke tehnoloških rešitev, ki so še v razvoju, in predstavlja izvedbeni načrt ukrepov, s katerimi bo Slovenija dosegla cilj zmanjšanja emisij na podlagi Odločbe 406/2008/ES.

V skladu z Odločbo 406/2009/ES se obveznost zmanjšanja emisij toplogrednih plinov nanaša samo na emisije sektorjev, ki niso vključeni v shemo trgovanja s pravicami do emisij toplogrednih plinov v skladu z Direktivo 2009/29/ES. Omenjena odločba določa, da morajo države članice EU omejiti emisije toplogrednih plinov oziroma ne smejo povečati emisij toplogrednih plinov do leta 2020 za več, kot je to za vsako državo članico določeno.

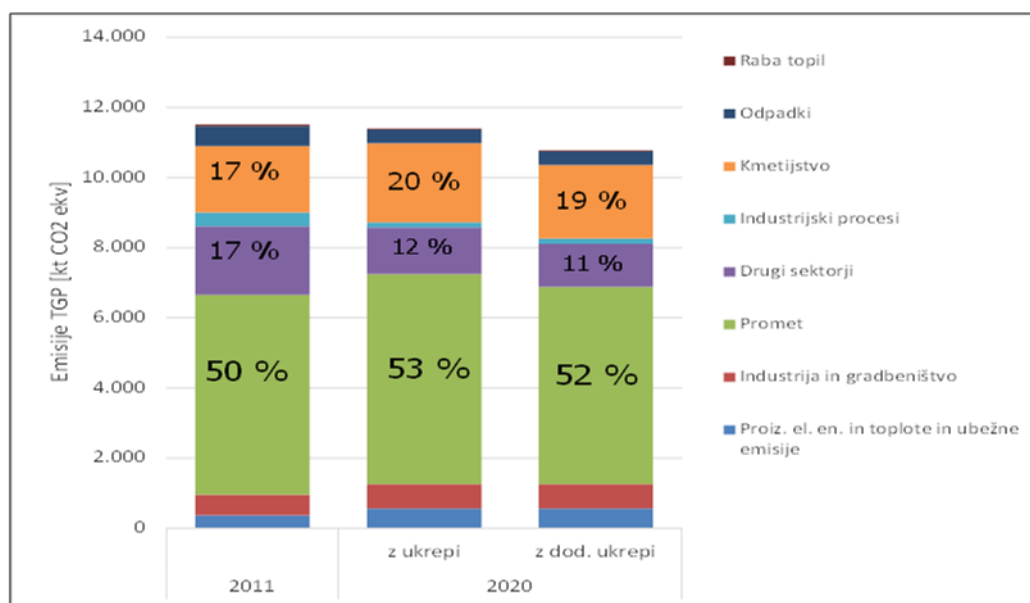
Obveznost zmanjšanja emisij toplogrednih plinov se zato osredotoča na specifične ukrepe na področjih, ki predstavljajo največje deleže v emisijah toplogrednih plinov. To so (www.mg.gov.si):

- energetska sanacija stavb,
- emisije v prometu,
- emisije v kmetijstvu in
- emisije toplogrednih plinov pri ravnanju z odpadki.

6.2.1 UKREPI IN CILJI OPERATIVNEGA PROGRAMA ZMANJŠEVANJA EMISIJ TOPLOGREDNIH PLINOV DO LETA 2020 ZA PROMET

Promet je leta 2011 obsegal okoli 40 % končne energije in kar 50 % emisij TGP. Ravno zato je promet v OPTGP programu ključen za doseg zelenih ciljev države glede zmanjšanja emisij TGP do leta 2020.

Dejstvo je, da v prometnem sektorju emisije TGP zelo hitro naraščajo, zlasti v Sloveniji. V Sloveniji emisije naraščajo najhitreje med vsemi državami Aneksa I Kjotskega protokola. Velik delež tranzitnega prometa, na katerega imajo ukrepi v Sloveniji omejen vpliv, lahko zelo vpliva na zastavljene cilje zmanjševanja emisij toplogrednih plinov (www.mg.gov.si).



Slika 8: Struktura emisij EU-ETS leta 2011 in 2020 po projekciji z ukrepi ter z dodatnimi ukrepi
(Vir: IJS-CEU, KIS)

Med indikativnimi sektorski cilji zmanjšanja emisij toplogrednih plinov je torej tudi promet. Ta je med emisijami iz sektorjev v letu 2011 pokazal največji delež emisij. Ta delež je bil kar 50 %. Predvideno je, da bo leta 2020 delež emisij iz prometa še večji, ker se bodo emisije v tem sektorju manj zmanjšale kot v drugih sektorjih. Po projekciji z ukrepi OPTGP bo delež prometa 53 %, po projekciji z dodatnimi ukrepi pa 52 %.

Ukrepi na področju prometa bodo usmerjeni v obvladovanje emisij toplogrednih plinov. Pri tem bodo ključni naslednji ukrepi:

- promocija in konkurenčnost javnega potniškega prometa,
- spodbujanje trajnostnega tovornega prometa,
- povečanje energetske učinkovitosti cestnih motornih vozil ter
- spodbujanje nemotoriziranih oblik prometa oz. gradnja kolesarskih stez in podpornih objektov ter promocija kolesarjenja.

Da bi do leta 2020 nekako ohranili emisije iz prometa na enaki točki (torej, da ne napredujejo), bo potrebno poleg že obstoječih zadanih ukrepov vpeljati še nekatere potrebne dodatne ukrepe (slika 6 prikazuje stanje z dodatnimi ukrepi). Planirani dodatni ukrepi na tej točki so (www.mg.gov.si):

- spremembe sistema koncesij, cenovne politike in sistema subvencioniranja v javnem potniškem prometu,
- subvencije za vzpostavitev intermodalnosti in povečanje prevoza tovora po železnici,

- shema prostovoljnih ali obveznih programov za spodbujanje ekonomičnosti dostavnih in tovornih vozil v povezavi s subvencijami /oprostitvami plačila dajatev,
- nadaljnje označevanje vozil in pnevmatik, tudi v smeri vrednotenja vplivov v življenjski dobi, zmanjšanje specifičnih emisij pri vozilih,
- spodbujanje nakupa novih vozil z nizkimi emisijami, usmerjanje in spodbujanje razvoja polnilne infrastrukture za nove energente z nižjimi emisijami, spodbujanje ekovožnje,
- obvezni delež goriv z nizkimi emisijami (biogoriv v gorivih za pogon motornih vozil),
- zeleno javno naročanje ter spremembe v sistemu obračuna potnih stroškov ter drugi ukrepi upravljanja z energijo v javnem sektorju,
- upoštevanje specifičnih emisij CO₂ kot kriterija pri oblikovanju davkov in drugih dajatev, zlasti dajatev za uporabo cest.
-

6.2.2 DOLGOROČNA VIZIJA OPERATIVNEGA PROGRAMA ZMANJŠEVANJA EMISIJ TOPLOGREDNIH PLINOV ZA PROMET

Cilj nadaljne politike je zaustaviti hitro rast emisij v prometu, da se ne bodo povečale za več kot 18 % do leta 2030 glede na leto 2005, kar pa pomeni zmanjšanje za 15 % do leta 2030 glede na leto 2008.

Ukrepi do leta 2020 bodo usmerjeni v izboljšanje kakovosti in dostopnosti javnega prometa, izboljšanje učinkovitosti vozil, spodbujanje tehnologij in goriv z nižjimi emisijami CO₂ ter splošno optimizacijo transporta.

Dolgoročna vizija OPTGP je zmanjšanje emisij iz prometne panoge do leta 2050 najmanj za polovico. Načrtovane aktivnosti bodo usmerjene v uveljavljanje trajnostnega transporta in zagotavljanje enake ter boljše kakovosti življenja z minimalno prevoženimi kilometri.

6.3 REŠITVE ZA ZMANJŠANJE NEGATIVNEGA VPLIVA NA OKOLJE

V poglavju Tehnološke rešitve za zmanjšanje negativnega vpliva na okolje bodo predstavljene predvsem prednosti za razvoj železniškega tovornega transporta pred cestnim tovornim transportom. V ospredju bo ekološki vidik, s katerim bomo poskušali pokazati, da se železniškemu tovornemu transportu obeta svetlejša prihodnost.

V podpoglavju 4.4 Izračun izpustov v ozračje na relaciji Luka Koper–pristanišče Valencia sem ugotovil, da je za okolje po količini izpustov CO, CO₂ in NO_x najmanj

obremenjujoč tovorni vlak. Pridobljeni rezultat je vzbudil zanimanje za pregled prihajajočih planov napredka pri železniškem tovornem transportu. Glede na trenutno stanje negativnih vplivov v prometu, bi se lahko že strinjali s postavljeno hipotezo v ciljih diplomske naloge. Predpostavljeno je bilo namreč, da ima ekološko gledano železniški transport prednost pred cestnim tovornim transportom.

6.3.1 KOMBINIRANI TRANSPORT KOT ALTERNATIVA

V preteklosti je kombinirani tovorni transport pomenil nekaj popolnoma drugega kot danes. Ko so govorili o kombiniranem tovornem transportu, so mislili na prevoz blaga s prevoznimi sredstvi različnih panog, kot npr. prevoz blaga je bil del poti opravljen po železnici, drugi del pa na primer po cesti s tovornjaki. V tem primeru je šlo za pretovarjanje blaga iz enega transportnega sredstva na drugega. Danes prometna terminologija pod tem pojmom pojmuje tudi povezavo dveh transportnih sredstev v eni transportni verigi, pri kateri pa se tovor ne premika iz transportnega sredstva, pač pa ostane v istem transportnem sredstvu.

Obliki kombiniranega tovornega transporta ali oprtnega transporta sta spremljani in nespremljani tovorni transport. Spremljani kombinirani transport pomeni, da voznik in njegovo cestno vozilo potujeta skupaj z vlakom. Vlaki tako prevažajo cestna vozila na posebnih nizkih vagonih. Sodobno tehniko, ki omogoča tovrsten tovorni transport, imenujemo tehnologija RO-RO in se najpogosteje uporablja pri nakladanju in razkladanju tovora s cestnega na železniškega in z železniškega na cestnega.

Nespremljani kombinirani transport ali bimodalna tehnika pa je način transporta, kjer se transportna enota (kontejner ali polprikolica) prevažata po železnici od terminala za kombinirani transport do terminala kombiniranega transporta. Odvoz in dovoz na terminal za kombinirani transport poteka s cestnim tovornim vozilom. Ko se zgodi menjava transportnega sredstva, blaga, ki se prevažata, ni potrebno prekladati, saj se preloži skupaj s kontejnerjem, v katerem je. Tu je tudi prednost bimodalnega transporta, saj se tu ne potrebuje dodatnih železniških vagonov, tudi ni potrebe po skladiščenju robe, ker se blago neposredno pretovori z železnice na cesto in obratno.

Lahko bi se strinjali s trditvijo, da je cestni tovorni transport že presegel mejo zmožnosti cest in da so ceste vse bolj zasičene z njim. V diplomskem delu smo poskušali dokazati, da je prihodnost tovornega transporta v kombiniranem železniškem tovornem transportu. Tu velja še posebej poudariti njegove ekološke prednosti, saj železnice prispevajo k občutno manjšemu onesnaževanju okolja ter večji varnosti pred nezgodami v prometu. Tovrsten tovorni transport ponuja tudi večjo možnost izbire oblik prevoza, ki sem jih navedel zgoraj. Zanimiv je tudi zaradi časovne prednosti (skrajšuje čas prevoza), zanesljivosti, ekonomičnosti in porabe energije, ki je v železniškem prometu precej manjša kot v cestnem.

Na Ministrstvu za promet si na način preusmerjanja tovora s cest na železnice želijo spodbuditi uporabo tovrstnih kombiniranih prevozov. S tem bi zagotovili povečanje prometne varnosti, prevoznost naših cest in navsezadnje, za kar si prizadevajo že nekaj časa – zagotoviti transport, prijazen ljudem in okolju.

6.3.2 TEHNOLOŠKE REŠITVE ZA ZMANJŠANJE NEGATIVNEGA VPLIVA NA OKOLJE

Transport z vlakom ima izrazite prostorske, energetske in ekološke prednosti. Njegova poraba energije je manjša kot v cestnem tovornem transportu. Za razliko od cestnega pa ima tudi do 30-krat manjše emisije negativnih izpustov.

Univerza v Mariboru je v letu 2011 priredila strokovni posvet na tematiko: Slovenija načrtuje moderno železniško infrastrukturo. Mag. Stanko Lakovič je na strokovnem posvetu predstavil koncept o postavitvi solarnega železniškega omrežja. Takšno železniško omrežje bi se namestilo na že obstoječi železniški park. Namestili bi se sončni paneli, ki bi poleg proizvodnje poskrbeli tudi za skladiščenje in prenos velike razdalje električne energije (www.dcm-svs.si).

Uporaba solarnega sistema na transportnih progah pa ni nova izvirna ideja. Koncept se je sprva rodil v Ameriki. Ameriški oddelek za transport (American Department of Transportation) načrtuje projekt solarnih cest, kjer je cilj zamenjava obstoječih asfaltnih cest s solarnimi celicami (torej ceste bi preprosto nadomestile solarne celice), ki ne bi služile le kot transportna pot, pač pa tudi kot odličen proizvajalec energije (www.dcm-svs.si).

Implementacija solarnih plošč je različna glede na transportno pot. Po besedah mag. Stanka Lakoviča je tu bistvena razlika v ceni. V našem primeru so za železniško omrežje primerne solarne plošče z manjšo nosilnostjo kot solarne plošče, ki jih načrtujejo Američani za izdelavo solarnih cest. Plošče na cestah morajo biti precej bolj odporne na obrabo in udarce, medtem ko pri železnici ni tolikšne potrebe, saj se vlaki gibljejo po progi, tako da tirna vozila ne bi bila v direktnem kontaktu s solarnimi ploščami, prostor med tirnicami pa bi se lahko koristno uporabil s postavitvijo solarnih plošč.



Slika 9: Slika solarne plošče iz preizkusa v praksi
(Vir: www.innowattech.co.il)

Solarne plošče delujejo, se »hranijo« s sončno energijo. Znano je, da sončna energija izvira iz nuklearnih reakcij v sončevem središču, kjer se temperatura dvigne kar za 15 milijonov °C. Pod optimalnimi pogoji na površino Zemlje dobimo 1 kW/m² sončne energije, njena stvarna vrednost pa je odvisna od lokacije, letnega časa, dnevnega časa, vremenskih pogojev itd.

S sončno energijo:

- polnimo solarneolektorje, s katerimi si lahko pripravimo vročo vodo in ogrejemo prostor;
- polnimo fotonaponske celice (direktna sprememba sončne energije v električno energijo) in
- fokusiramo sončno energijo v velike energetske objekte.

Ideja o namestitvi solarnega sistema na železnico bi imela torej precej pozitivnih lastnosti. Zmanjšala bi se potreba za uporabo novih zemeljskih površin za potrebe prometa ter energije. Poleg tega bi bila uporaba solarnih panelov bolj ekološka in okolju bolj prijazna kot obstoječi sistem, ki je še vedno odvisen od uporabe fosilnih goriv. Koncept uporabe solarnega sistema na železnici bi bil lahko zelo zanimiv za slovenske železnice. Slovenija ima namreč precejšnje potenciale sonca (na JZ delu države), kar bi pomenilo dober izkoristek solarnega sistema.

7 ZAKLJUČEK

Cestni tovorni transport v današnjih časih predstavlja veliko obremenitev ter grožnjo okolju, saj dokazano v ozračje izpusti največ TGP. V letu 2011 ga je prispeval kar 99,2 %. Rezultatom se ne moremo čuditi, saj je obseg cestnega tovornega transporta v Sloveniji med najvišjimi v Evropski uniji. Še v letu 2003 smo lahko konkurirali ostalim prevoznikom držav EU, do leta 2010 pa smo to mejo že presegli dvakrat (slovenski transporterji so napravili kar za 89 % več tonskih kilometrov na prebivalca kot ostali prevozniki v EU).

Izračun izpustov s pomočjo internetnega orodja ECOTransIT je podkrepil prav to, kar navajajo zgornji zbrani statistični podatki. V izračunu izpustov na relaciji Luka Koper–Valencia so sodelovale vse vrste tovornega transporta. Primerjava med natovorjenim tovornjakom, električno tovorno lokomotivo, tovornim letalom in tovorno ladjo je razkrila, da bi največjo bremenitev za okolje predstavljal letalski tovorni transport, četudi bi ta opravil najkrajšo pot (1444 km). Oblika transporta s tovornjakom na enaki relaciji bi v okolje izpustila še vedno preveč emisij in plinov, da bi jo lahko označili za okolju prijazno. V tem primeru sta se za okolje izkazala kot najmanj obremenjujoča prav tovorni vlak in tovorna ladja, saj količini izpuščenega CO in CO₂ nista presegli 1 tone. Da bi dobil okolju najbolj prijaznega prevoznika, sem primerjal podatke o izpustu NO_x ter nemetanovih ogljikovodikov. Tu je železniški transport pokazal najboljše rezultate, izpusti NO_x ladijskega transporta pa so primerljivi s cestnim tovornim transportom.

Z izračunom izpustov so postavljeni kazalniki, katera izbira transportne veje je okolju najbolj prijazna in v kateri razvoj bi morali najbolj vlagati. Z vidika ekologije in potrošnje energije sem ugotovil, da bi bila v tem primeru najmanj obremenjujoča oblika transporta tovora prav železnica.

A žal se prevozniki največkrat odločijo za izbiro prevoza tovora po cesti. Dejstvo je, da je cestni tovorni transport neizogiben, ker ga uporablja večina podjetij za prevoz tovora, saj jim je le ta najbolj dostopen, ljudje kot posamezniki pa imajo za svoje potrebe v lasti osebna vozila. Vendar to še ne pomeni, da nebi bila lahko ta vozila bolj ekonomična in prijazna okolju. Za zmanjšanje negativnih izpustov v okolje bi se lahko naredilo veliko. Zato je cilj evropske kot tudi slovenske politike vlagati v razvoj ekoloških vozil in preusmeriti cestni tovorni transport v možnosti kombiniranega prometa.

Kombiniranje ali souporaba cestnega in železniškega tovornega transporta bi lahko bila ena izmed ugodnejših rešitev glede skrbi negativnih izpustov v okolje. Že sedaj se železnica za razliko od cestnega transporta lahko pohvali z boljšimi ekološkimi, prostorskimi in tudi energetskimi prednostmi. Vožnja z vlaki je energetsko varčnejša, izpusti emisij škodljivih plinov pa so kar do 30-krat manjši. Na področju železnice (za

katero menim, da je lahko odlična samostojna transportna rešitev, v primeru, da zaradi infrastrukturne problematike to ni mogoče, pa v povezavi (integracijo) s cestnim transportom) bi morali najprej poskrbeti za posodobitev njenega prometnega omrežja in tudi za njeno modernizacijo (sama posodobitev terminalov, lokomotiv, uvesti lokomotive z večjimi hitrostmi itd.). Navsezadnje sem v diplomskem delu predstavil koncept načrtovanja moderne železniške infrastrukture s pomočjo uvedbe solarnega sistema, ki bi lahko ogromno prispeval k uresničitvi postavitve sodobnega železniškega omrežja. Solarni sistem bi bil koristen, ker bi pridobival električno energijo, njegova implementacija pa bi za železniško omrežje pomenila nove možnosti v razvoju.

LITERATURA IN VIRI

Knjige:

Bešter, M. (2010). *Tehnologija cestnega prometa*. Ljubljana: B&B.

Vorina, A. (2010). *Poslovna logistika*. Ljubljana: Zavod IRC.

Ogorelc, A. (2004). *Mednarodni transport in logistika*. Maribor: Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta.

Medeot, M. (2005). *Prometni sistemi*. Novo mesto: Šolski center, Višja strokovna šola.

Jakomin, L., Zelenika, R., Medeot, M. (2002) *Tehnologija prometa in transportni sistemi*. Portorož: Fakulteta za pomorstvo in promet Portorož.

Štor, M., Mušinovič, F., Urbanč, B. (2011) *Sodobni transport in poslovna logistika*. Celje: Fakulteta za komercialne in poslovne vede.

Spletne strani:

Biogoriva (2007). Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: Agencija Republike Slovenije za okolje. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova <http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/BIOGORIVAclanek.pdf>

Ecological Transport Information Tool for worldwide Transport (2011). IFEU Heidelberg: Oko institut. Pridobljeno 1.3.2014 z naslova http://www.ecotransit.org/download/ecotransit_background_report.pdf

EKOLOŠKI TRANSPORT (2010–2013). *Ekostran*. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova <http://www.ekostran.si/ekolo%C5%A1ki-transport>

EKOnovice (julij 2004). Ekološko razvojni sklad Republike Slovenije, javni sklad. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova http://www.ekosklad.si/pdf/EkoNovice_22.pdf

EkoTransIT (2014). Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: Agencija Republike Slovenije za okolje. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova <http://www.ecotransit.org/about.en.html>

Energy, transport and environment indicators (2013). Eurostat: Pocketbooks. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-DK-13-001/EN/KS-DK-13-001-EN.PDF

Hrup (2002). Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: Agencija Republike Slovenije za okolje. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova
<http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20o%20ostanju%20okolja%20v%20Sloveniji/hrup.pdf>

Innowattech – Railroad Energy Solution. (2007). Innowattech. Pridobljeno 20.6.2014 z naslova: <http://www.innowattech.co.il/slnRailways.aspx>

Izpostavljenost hrupu zaradi prometa (2001). Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: Agencija Republike Slovenije za okolje. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova
http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=426

Izpusti toplogrednih plinov iz prometa (2013). Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: Agencija Republike Slovenije za okolje. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova
http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=557

Obseg in sestava blagovnega prevoza in prometa (2013) Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: Agencija Republike Slovenije za okolje. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova
http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=573

Okolje in promet (2008). Ministrstvo za okolje in prostor: Agencija republike Slovenije za okolje. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova <http://nfp-si.eionet.europa.eu/publikacije/Datoteke/PrometInOkolje/OkoljeInPromet-min.pdf>

Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2012 (30.7.2009). Vlada republike Slovenije: Številka: 35405-2/2009/9. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova
http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/okolje/va rstvo_okolja/operativni_programi/op_toplogredni_plini2012_1.pdf

Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 - osnutek (januar 2014). Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova www.skupnostobcin.si/fileadmin/.../OP_zmanjsevanje_tgp_2020.docx

Poročilo o razvoju 2012: Delež cestnega prometa v blagovnem prometu (maj 2012). UMAR. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova
http://www.umar.gov.si/fileadmin/user_upload/publikacije/pr/2012/PoR_2012.pdf

Pravilnik o merah in masah vozil v cestnem prometu (2007). Ministrstvo za okolje in prostor: Agencija republike Slovenije za okolje. Pridobljeno dne 17.6.2014 z naslova
http://www.mzip.gov.si/fileadmin/mzip.gov.si/pageuploads/DPR/MOTORNA_VOZILA/Predpisi/PRAVILNIK_mere_in_mase_-_NPB1.pdf

Rihtar A. (2008/2009). Transportna sredstva. Pridobljeno 24.3.2013 z naslova <http://avdo-nikocevic.com/wp-content/uploads/2012/08/TRANSPORTNA-SREDSTVA.pdf>

Slovenija načrtuje moderno železniško infrastrukturo (27.10.2011). Ministrstvo za promet: Zbornik. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova <http://www.dcm-svs.si/posvetovanje/posvetovanje31/Zbornik.pdf>

Splošna omejitev tovornega transporta v Sloveniji (2006–2014). DARS - Prometno-informacijski center za državne ceste. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova <http://www.promet.si/portal/sl/omejitve-v-sloveniji.aspx>

Transport, Slovenija, marec 2014 - končni podatki (marec 2014). Statistični urad Republike Slovenije. Pridobljeno 18.5.2014 z naslova http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?ID=6234

Učinek tople grede – kaj pravzaprav to je? (oktober 2009). Bodieko.si: Prvi slovenski portal in revija. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova <http://www.bodieko.si/ucinek-tople-grede>.

Uradni list RS (december 2010). UKAZ o razglasitvi Zakona o pravilih cestnega prometa (ZPrCP). Pridobljeno 16.6.2014 z naslova <http://www.uradni-list.si/1/content?id=101702>

Vlaganja v prometno infrastrukturo (2013). Ministrstvo za kmetijstvo in okolje: Agencija Republike Slovenije za okolje. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=560

Vozila na stisnjen zemeljski plin (december 2013). Gospodarsko interesno združenje za distribucijo zemeljskega plina. Pridobljeno 30.5.2014 z naslova http://www.zemeljski-plin.si/upload/publikacije/brosura_vozila-na-stisnjen-zemeljski-plin-cng.pdf

PRILOGA

Priloga 1: Vrste transportnih vozil, vključenih v raziskavo ECOTransITa

Vehicle/ vessel	Vehicle/vessel type	Empty weight [tonnes]	Payload capacity [tonnes]	TEU capacity [TEU]	Max. total weight [tonnes]
Truck	24-40 gross tonnes	14	26	2	40 (44)
	12-24 gross tonnes	10	12	1	24
	7.5-12 tonnes	6	6	-	12
	<=7.5 tonnes	4	3.5	-	7.5
Train	Standard wagon	23	61	4	84
Sea Ship	General cargo	<850	<5,000	<300	
	Feeder *	840-3,090	5000-14,999	300-999	
	Handysize-like *	2,500-7,200	15,000-34,999	1,000-1,999	
	Handymax-like *	5,800-12,400	35,000-59,999	2,000-3,499	
	Panamax-like *	10,000-16,500	60,000-79,999	3,500-4,699	
	Aframax-like *	13,300-24,700	80,000-119,999	4,700-6,999	
	Suezmax-like *	20,000-41,200	120,000-199,999	>7,000	
	VLCC (liquid bulk only)	33,300-53,300	200,000-319,999		
ULCC (liquid bulk only)	53,300-91,700	320,000-550,000			
Inland Ship	Neo K (class IV)	110	650		
	Europe-ship (class IV)	230	1,350		
	RoRo (class Va)	420	2,500	200	
	Tankship (class Va)	500	3,000		
	JOWI ship (class VIa)	920	5,500		
	Push Convoy	1,500	9,000		
Aircraft (only Freighter)	Boeing 737-200C	28.3	17.3	-	45.6
	B767-300F	86.5	53.7	-	140.2
	B747-400F	164.1	112.6	-	276.7

Remarks: Max. total weight for Ship = DWT (Dead weight Tonnage), for Aircraft = Take off weight: